

Geologische Abhandlungen Hessen
Band 94

**Stratigraphie und Tektonik der Umgebung
von Hessisch Lichtenau-Hirschhagen (Nordhessen)
Blatt Nr. 4724 Großalmerode**

VON

BERND SCHMIDT

Mit 6 Abbildungen, 1 Tafel und 1 Karte

Herausgabe und Vertrieb

Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Leberberg 9, 6200 Wiesbaden

Wiesbaden 1991

Geol. Abh. Hessen	94	61 S.	6 Abb.	1 Tafel	1 Karte	Wiesbaden 1991
-------------------	----	-------	--------	---------	---------	----------------

ISSN 0341-4043

Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung

- Heft 1: JOHANNSEN, A.: Die geologischen Grundlagen der Wasserversorgung am Ostrand des Rheinischen Gebirges im Raum von Marburg—Frankenberg—Borken. 1950. 87. S., 8 Abb., 10 Taf. vergriffen
- Heft 2: SCHÖNHALS, E.: Die Böden Hessens und ihre Nutzung. Mit einer bodenkundlichen Übersichtskarte 1:300000. 1954. 288 S., 25 Abb., 60 Tab., 15 Taf. vergriffen
- Heft 3: KUBELLA, K.: Zum tektonischen Werdegang des südlichen Taunus. 1951. 81 S., 14 Abb., 2 Taf. DM 5,—
- Heft 4: GÖRGES, J.: Die Lamellibranchiaten und Gastropoden des oberoligozänen Meeressandes von Kassel. 1952. 134 S., 3 Taf. DM 7,50
- Heft 5: SOLLE, G.: Die Spiriferen der Gruppe *arduennensis-intermedius* im Rheinischen Devon. 1953. 156 S., 45 Abb., 7 Tab., 18 Taf. DM 20,—
- Heft 6: SIMON, K.: Schrittweises Kern- und Messen bodenphysikalischer Kennwerte des ungestörten Untergrundes. 1953. 63 S., 19 Abb., 3 Taf. DM 7,—
- Heft 7: KEGEL, W.: Das Paläozoikum der Lindener Mark bei Gießen. 1953. 55 S., 3 Abb., 3 Taf. DM 6,—
- Heft 8: MATTHES, S.: Die Para-Gneise im mittleren kristallinen Vor-Spessart und ihre Metamorphose. 1954. 86 S., 36 Abb., 8 Tab. DM 12,50
- Heft 9: RABEN, A.: Zur Taxonomie und Chronologie der Oberdevonischen Ostracoden. 1954. 268 S., 7 Abb., 4 Tab., 5 Taf. DM 17,—
- Heft 10: SCHUBART, W.: Zur Stratigraphie, Tektonik und den Lagerstätten der Witzenhäuser Grauwacke. 1955. 67 S., 8 Abb., 4 Taf. DM 8,—
- Heft 11: STREMMER, H. E.: Bodenentstehung und Mineralbildung im Neckarschwemmler der Rheinebene. 1955. 79 S., 35 Abb., 28 Tab., 3 Taf. DM 7,—
- Heft 12: STETTEN, O. von: Vergleichende bodenkundliche und pflanzensoziologische Untersuchungen von Grünlandflächen im Hohen Vogelsberg (Hessen). 1955. 67 S., 4 Abb., 2 Tab., 1 Taf. DM 5,50
- Heft 13: SCHENK, E.: Die Mechanik der periglazialen Strukturböden. 1955. 92 S., 21 Abb., 13 Tab., 10 Taf. DM 12,—
- Heft 14: ENGELS, B.: Zur Tektonik und Stratigraphie des Unterdevons zwischen Loreley und Lorchhausen am Rhein (Rheinisches Schiefergebirge). 1955. 96 S., 31 Abb., 2 Tab., 15 Diagr., 5 Taf. DM 12,60
- Heft 15: WIEGEL, E.: Sedimentation und Tektonik im Westteil der Galgenberg-Mulde (Rheinisches Schiefergebirge, Dill-Mulde). 1956. 156 S., 41 Abb., 7 Tab., 7 Taf. DM 18,60
- Heft 16: RABEN, A.: Zur Stratigraphie und Fazies des Ober-Devons in der Waldecker Hauptmulde. 1956. 83 S., 2 Abb., 2 Tab., 3 Taf. DM 7,—
- Heft 17: SOLLE, G.: Die Watt-Fauna der unteren Klerfer Schichten von Greimerath (Unterdevon, Südost-Eifel). Zugleich ein Beitrag zur unterdevonischen Mollusken-Fauna. 1956. 47 S., 7 Abb., 6 Taf. DM 5,—
- Heft 18: BEDERKE, E., et al.: Beiträge zur Geologie des Vorspessarts. 1957. 167 S., 65 Abb., 18 Tab. DM 13,—
- Heft 19: BISCHOFF, G.: Die Conodonten-Stratigraphie des rheno-herzynischen Unterkarbons mit Berücksichtigung der *Wocklumeria*-Stufe und der Devon/Karbon-Grenze. 1957. 64 S., 1 Abb., 2 Tab., 6 Taf. DM 8,—
- Heft 20: PILGER, A., & SCHMIDT, W.: Die Mullion-Strukturen in der Nord-Eifel. 1957. 53 S., 42 Abb., 1 Tab., 8 Taf. DM 9,80
- Heft 21: LEHMANN, W. M.: Die Asterozoen in den Dachschiefern des rheinischen Unterdevons. 1957. 160 S., 31 Abb., 55 Taf. DM 30,—
- Heft 22: BISCHOFF, G., & ZIEGLER, W.: Die Conodontenchronologie des Mitteldevons und des tiefsten Oberdevons. 1957. 136 S., 16 Abb., 5 Tab., 21 Taf. DM 20,—
- Heft 23: ZÖBELEIN, H. K.: Kritische Bemerkungen zur Stratigraphie der Subalpinen Molasse Oberbayerns. 1957. 91 S., 2 Abb. DM 8,—
- Heft 24: GUNZERT, G.: Die einheitliche Gliederung des deutschen Buntsandsteins in der südlichen Beckenfazies. 1958. 61 S., 14 Abb., 7 Tab. DM 14,—
- Heft 25: PAULY, E.: Das Devon der südwestlichen Lahnmulde und ihrer Randgebiete. 1958. 138 S., 41 Abb., 6 Taf. DM 20,—
- Heft 26: SPERLING, H.: Geologische Neuaufnahme des östlichen Teiles des Blattes Schaumburg. 1958. 72 S., 14 Abb., 5 Tab., 10 Taf. DM 10,—
- Heft 27: JUX, U., & PFLUG, H.D.: Alter und Entstehung der Triasablagerungen und ihrer Erzkvorkommen am Rheinischen Schiefergebirge, neue Wirbeltierreste und das *Chirotherium*-Problem. 1958. 50 S., 11 Abb., 3 Taf. DM 5,60
- Heft 28: SCHMIDT, H.: Die Cornberger Fährten im Rahmen der Vierfüßler-Entwicklung. 1959. 137 S., 57 Abb., 9 Taf. DM 15,—
- Heft 29: BAUER, G., et al.: Beitrag zur Geologie der Mittleren Siegener Schichten. 1960. 363 S., 85 Abb., 10 Tab., 22 Taf. DM 36,—
- Heft 30: BURRE, O.: Untersuchungen über die Berechnung der dem Grundwasser von den Niederschlägen zugehenden Wassermengen aus den Bewegungen des Grundwasserspiegels. 1960. 68 S., 1 Abb., 8 Tab., 5 Taf. DM 8,60
- Heft 31: RÖDER, D. H.: Ulmen-Gruppe in sandiger Fazies (Unter-Devon, Rheinisches Schiefergebirge). 1960. 66 S., 4 Abb., 1 Tab., 7 Taf. DM 8,—

Geologische Abhandlungen Hessen
Band 94

**Stratigraphie und Tektonik der Umgebung
von Hessisch Lichtenau-Hirschhagen (Nordhessen)
Blatt Nr. 4724 Großalmerode**

VON

BERND SCHMIDT

Mit 6 Abbildungen, 1 Tafel und 1 Karte

Herausgabe und Vertrieb

Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Leberberg 9, 6200 Wiesbaden

Wiesbaden 1991

Geol. Abh. Hessen	94	.61 S.	6 Abb.	1 Tafel	1 Karte	Wiesbaden 1991
-------------------	-----------	--------	--------	---------	---------	----------------

ISSN 0341-4043

Schriftleitung

Dr. JOE-DIETRICH THEWS, HARTMUT POSCHWITZ

Hessisches Landesamt für Bodenforschung
Leberberg 9, 6200 Wiesbaden

© Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden 1991

Printed in Germany

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Übersetzung, Nachdruck, Vervielfältigung auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from the publisher.

Herstellung: Dinges&Frick GmbH, 6200 Wiesbaden

Kurzfassung: Im Auftrag des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung wurde im Rahmen der Altlastensanierung des Schadensgebietes Hirschhagen das Gebiet von Hessisch Lichtenau-Hirschhagen und Umgebung geologisch kartiert. Schwerpunkt war die möglichst weitgehende Untergliederung der Buntsandstein-Schichten. Folgende Schichtfolgen konnte unterschieden werden: Salmünster-Folge, Volpriehausener Sandstein, Volpriehausener Wechselfolge, *Avicula*-Schichten, Detfurther Sandstein, Detfurther Wechselfolge, Hardeggen-Folge, Wilhelmshausener und Trendelburger Schichten, Karlshafener und Stammener Schichten, Röt-Folge. Weiterhin waren Gesteine des Unteren- und Oberen Muschelkalks, des Tertiärs (Frielendorfer Schichten) und des Quartärs auszukartieren.

Das Untersuchungsgebiet besteht im wesentlichen aus einer Buntsandstein-Platte, die an zahlreichen Verwerfungen zerbrochen ist. An den Rändern sind weitflächig Gräben und Grabenschollen eingesunken, in denen die Schichten des Muschelkalks, Tertiärs und Quartärs erhalten geblieben sind. Die Absenkungen werden auf bruchhafte Tektonik zurückgeführt, Subrosionstektonik wird in Einzelfällen angenommen.

Abstract: To assist the decontamination of the contaminated site of the former Hirschhagen ammunition factory the author was charged by the Hessische Landesamt für Bodenforschung (Geological survey of Hesse) with the geological mapping of the area around Hess. Lichtenau-Hirschhagen. Main aim was the most complete lithostratigraphic subdivision of the "Mittlerer Buntsandstein".

The following units were mapped: Salmünster-Folge, Volpriehausener Sandstein, Volpriehausen Wechselfolge, *Aracula*-Schichten, Detfurther Sandstein, Detfurther Wechselfolge, Hardeggen-Folge, Wilhelmshausener und Trendelburger Schichten, Karlshafener und Stammener Schichten, Röt-Folge.

Further stratigraphic units of the Muschelkalk, the Tertiary (Frielendorfer Schichten) and Quaternary were distinguished. The investigated area is mainly composed of a Buntsandstein-platform which is broken along multiple dislocations. The platform is framed by extended grabens in which younger stratigraphic members are conserved.

These structures are interpreted as orthotectonic, in some special cases subrosion of saline rock may be the cause of the subsidence.

Inhaltsverzeichnis

I.	Vorwort	5
II.	Stratigraphie und Petrographie	5
	A. Perm	6
	1. Rotliegend	6
	2. Zechstein	7
	B. Trias	7
	1. Buntsandstein	7
	a. Unterer Buntsandstein (su)	8
	aa. Salmünster-Folge (suSA)	8
	b. Mittlerer Buntsandstein (sm)	9
	ba. Volpriehausen-Folge (smV)	10
	α. Volpriehausener Sandstein (smV,s)	11
	β. Volpriehausener Wechselfolge (smV,st)	12
	γ. <i>Avicula</i> -Schichten (smV,A)	14
	bb. Detfurth-Folge (smD)	16
	α. Detfurter Sandstein (smD,s)	16
	β. Detfurther Wechselfolge (smD,st)	18
	bc. Hardegsen-Folge (smH)	19
	bd. Solling-Folge (smS)	20
	α. Wilhelmshausener und Trendelburger Schichten (smWi-Tr)	21
	β. Karlshafener und Stammener Schichten (smK-St)	23
	c. Oberer Buntsandstein (Röt-Folge, soRö)	24
	2. Muschelkalk	25
	a. Unterer Muschelkalk (mu)	25
	aa. Unterer Wellenkalk (muW1)	25
	ab. Oolithzone (muOo)	26
	ac. Mittlerer Wellenkalk (muW2)	26
	ad. Terebratelzone (muT)	27
	ae. Oberer Wellenkalk (muW3)	27
	af. Schaumkalkzone (+ <i>Orbicularis</i> -Schichten) (muS)	28
	b. Mittlerer Muschelkalk (mm)	29
	c. Oberer Muschelkalk (mo)	29
	C. Tertiär	29
	1. Verwitterungsrinde auf Mittlerem Buntsandstein	29
	2. Eozän	30
	3. Oligozän	30
	4. Ober-Oligozän bis Mittel-Miozän (Frielendorfer Schichten) (t _{mi,u})	30
	5. Quarzite	31
	D. Quartär	31
	1. Pleistozän	31
	a. Altquartäre Sedimente der Fürstenhagener Grabenscholle (qp)	31
	b. Löß und Lößlehm (qp,LöL)	31
	c. Solifluktionsschutt	32
	ca. Solifluktionsschutt aus Buntsandsteinmaterial	32
	cb. Solifluktionsschutt aus Muschelkalkmaterial	32
	cc. Solifluktionsschutt aus Basaltmaterial	32
	2. Holozän	33
	a. Abschwemmassen (qh,Ls,z)	33
	b. Talablagerungen (qh,L,f)	33
	E. Künstliche Auffüllungen (qh,y)	33
III.	Tektonik	34
	1. Verwerfungen und Schollenbau	37

a. Hochschollenbereiche und Schollen mittlerer Höhenlage	37
aa. Bielstein-Scholle	38
ab. Helsa-Scholle	38
ac. Quenteler Horst	38
b. Grabenzonen (Tiefschollenbereiche)	39
ba. Graben von Wickenrode	39
bb. Hirschberger Grabenscholle	39
bc. Altmorschen-Lichtenauer Graben	40
bd. Fürstenhagener Graben	40
be. Eschenstruther Grabenscholle	41
2. Klüfte	43
IV. Bohrungen	44
V. Schriftenverzeichnis	48
VI. Anhang	52

I. Vorwort

Die hier vorgelegte Kartierung ist eine Neuaufnahme eines Teils der geologischen Karte 1:25 000, Blatt 4724 Großalmerode (Abb. 1). Den Auftrag hierzu erteilte das Hessische Landesamt für Bodenforschung, Bearbeiter: Dr. RAMBOW. Das ca. 42 km² umfassende Arbeitsgebiet wurde vom März 1990 bis September 1990 geologisch bearbeitet und die Ergebnisse in einer geologischen Karte 1:10 000 dargestellt. Die Erläuterungen sollten sich auf Stratigraphie, Tektonik und die makroskopische Petrographie beschränken.

Die Erstaufnahme von Blatt Großalmerode stammt von MOESTA (1886). BEYSCHLAG (1886) verfaßte hierzu die Erläuterungen. KUPFAHL (1981) kartierte während der Neuaufnahme des Nachbarblattes 4723 Oberkaufungen Bereiche im Westen des Arbeitsgebietes. Die im Norden und Osten anschließenden Grabenzonen wurden von KREUTZER (1987) bearbeitet.

Für die vielen Hinweise, die Hilfe im Gelände sowie die kritische Durchsicht des Manuskriptes danke ich Herrn Dr. BECKER und Herrn Dr. RAMBOW, beide Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden. Herrn Dr. RITZKOWSKI, IMGP Göttingen, verdanke ich nützliche Anregungen.

II. Stratigraphie und Petrographie

Im Arbeitsgebiet streichen im wesentlichen Gesteine des Mittleren Buntsandsteins aus. Schichten des Unteren Buntsandsteins treten in kleineren Vorkommen im Südwesten und Westen zutage, die Gesteine des Oberen Buntsandsteins sind auf die Grabenzonen im Norden, Osten und Süden beschränkt. Dort streichen auch Gesteine des Unteren und Oberen Muschelkalkes aus. Lockergesteine des Tertiärs lassen sich im Südwesten, sowie im Nordosten des Kartiergebietes nachweisen.

Weite Flächen werden von Ablagerungen des Quartärs überdeckt.

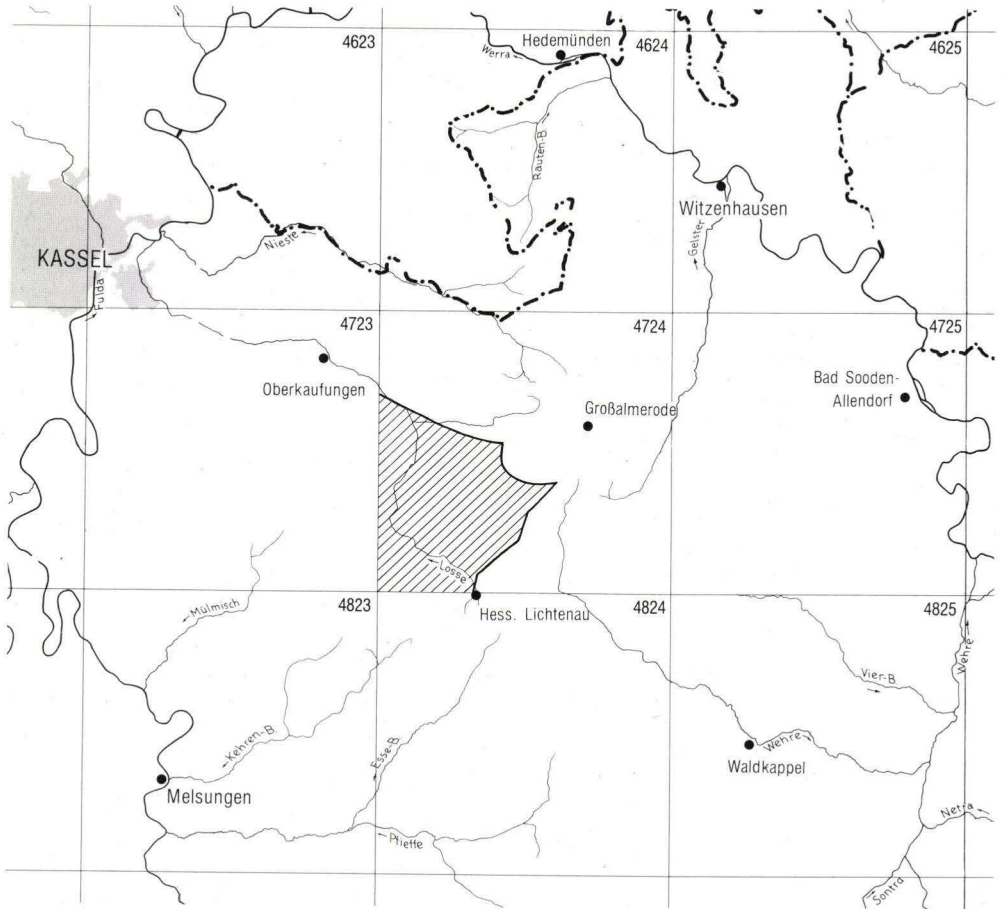


Abb. 1. Lage des Arbeitsgebietes.

A. Perm

1. Rotliegend

Das Arbeitsgebiet liegt im Bereich der Hunsrück-Oberharz-Schwelle. Gesteine des Rotliegend fehlen hier. Sie kamen entweder nicht zur Ablagerung oder wurden noch während der Rotliegend-Zeit wieder abgetragen (KOWALCZYK 1983).

Etwa 1 km vom Südwestrand des kartierten Bereiches entfernt erschließt die Bohrung Quentel (KUPFAHL 1981, KULICK et al. 1984) die Zechsteinbasis und im Liegenden präpermische Schichten.

2. Zechstein

Im Arbeitsgebiet liefern weder Aufschlüsse noch Bohrungen Informationen über Zechstein-Schichten. 7 km nordwestlich des untersuchten Gebietes streichen die Schichten des Zechsteins hingegen flächenhaft im Werra-Grauwackengebirge aus. Auf Blatt Oberkaufungen, nur etwa 1 km von der Südwestgrenze des Blattes Großalmerode entfernt, wurde 1980 die Bohrung Quentel (R 354578 H 567435), etwa 370 m über NN abgeteuft. Sie hat folgendes Profil erbracht (KULICK 1981):

Tiefe	Mächtigkeit	Stratigraphie	
120,00 m	120,00 m	höherer Unterer Buntsandstein	
155,50 m	35,50 m	Bröckelschiefer-Folge	
171,00 m	15,50 m	Tonsteine der Leine- bis Ohre-Folge	Z 3-6
189,00 m	18,00 m	Plattendolomit	Z 3-6
196,60 m	7,60 m	grauer Salzton	Z 3-6
203,50 m	6,90 m	Oberer Staßfurt-Ton	Z 2
221,50 m	18,00 m	wohlgeschichtete Gipsmergel	Z 2
260,35 m	38,85 m	Hauptdolomit	Z 2
269,50 m	9,15 m	Oberer Werra-Ton mit Oberem Werra-Anhydrit	Z 1
274,70 m	5,20 m	intraformationelle Residualbreccie aus Ton und Anhydrit	Z 1
276,35 m	1,65 m	Anhydritspiegel	Z 1
404,00 m	127,65 m	Unterer Werra-Anhydrit u. Störungszone	Z 1
417,00 m	13,00 m	Zechsteinkalk, tekt. gestört	Z 1
417,25 m	0,25 m	Kupferschiefer, tekt. gestört	Z 1
417,90 m	0,65 m	Störungsbreccie	
444,80 m	26,90 m	Grauwacken mit Tonschiefern des Oberdevons oder Unterkarbons (äquivalente Gesteine der Albunger Grauwacken)	

Die Gesamtmächtigkeit der Zechstein-Schichten beträgt somit etwa 262 m. Aufgrund der großen Mächtigkeiten des Unteren Werra-Sulfates ordnet KULICK (1981) die Region einem Sulfatwall bzw. einem Sulfatplateau zu und nimmt einen Anschluß an die mächtigen Werra-Sulfate am West- und Nordwesthang der Eichsfeld-Schwelle an (siehe auch KULICK et al. 1984).

B. Trias

1. Buntsandstein

Die Schichten des Buntsandsteins bauen den überwiegenden Teil des Kartiergebietes auf. Die im wesentlichen klastischen Gesteine werden in den Unteren-, den Mittleren- und Oberen Buntsandstein gegliedert. Die weitere Untergliederung erfolgt anhand lithologischer Merkmale gemäß den Richtlinien des ARBEITSAUSSCHUSS BUNTSANDSTEIN DER GEOLOGISCHEN LANDESÄMTER (1974).

Der Buntsandstein setzt mit den Ton-Siltsteinen der Bröckelschiefer-Folge ein. Die Grenze zum Muschelkalk wird durch die Basis der Grenzgelbkalksteine markiert.

Die Gesamtmächtigkeit läßt sich nicht genau angeben, da sowohl die Gesteine des Unteren Buntsandsteins als auch die Schichten des Oberen Buntsandsteins im Arbeitsgebiet nur teil-

weise, bzw. tektonisch gestört zutage treten. Die Gesamtmächtigkeit des Buntsandsteins liegt gemäß den Kartierergebnissen und unter Berücksichtigung von Mächtigkeitsangaben benachbarter Gebiete bei ca. 850 m.

a. Unterer Buntsandstein (su)

Gliederung:

Die ältesten, im Arbeitsgebiet ausstreichenden Buntsandstein-Gesteine gehören dem Unteren Buntsandstein an. Er wird in zyklisch aufgebaute Abfolgen, die Bröckelschiefer, Gelnhausen- und Salmünster-Folge, unterteilt (BOIGK 1961).

Mächtigkeit:

Da im Untersuchungsgebiet nur die oberen Teile des Unteren Buntsandsteins zutage treten, kann keine genaue Gesamtmächtigkeit angegeben werden. KUPFAHL (1981) veranschlagt für den Unteren Buntsandstein im Westen auf Blatt Oberkaufungen eine Mächtigkeit von etwa 340 m. Auf Blatt Melsungen, im Süden des Kartiergebietes, schätzt KUPFAHL (1975) die Mächtigkeit auf 280 m. RITZKOWSKI (1978) gibt für das Gebiet westlich des Meißners etwa 330 m, BRÜNING (1986) für Nordhessen 350 m an.

aa. Salmünster-Folge (suSA)

Mächtigkeit: 90–95 m

Im Arbeitsgebiet sind nur die oberen Schichten der Salmünster-Folge aufgeschlossen. KUPFAHL (1981) gibt für die Salmünster-Folge unmittelbar östlich des kartierten Bereiches, in der Umgebung von Quentel, 90–95 m an.

Aufschlüsse: Straßenböschung entlang der B7, westlich Helsa

Gesteinsbeschreibung:

Die Salmünster-Folge baut sich aus einer Wechselfolge plattiger oder dünnbankiger Sandsteine sowie aus Ton-/Siltsteinen auf. Es lassen sich drei lithologische Gesteinstypen unterscheiden:

Feinsandsteine dominieren das Lesesteinspektrum. Sie sind siltig, rotbraun, selten hellrot oder weißgrau, plattig (bis 3 cm), und mittelhart bis mürbe. Die feldspatreichen, hellglimmerführenden Quarzsandsteine sind undeutlich feingeschichtet und häufig gelb- oder grünfleckig. Teilweise weisen sie gelbe oder weiße Bänderung oder Schlieren auf und führen zuweilen plattgedrückte, etwa pfenniggroße Tongerölle.

Mittelsandsteine bauen in weitaus geringerem Maße die Folge auf. Sie sind hellrot bis grau, ebenfalls plattig, und mürbe.

Tonige Siltsteine nehmen dagegen einen stärkeren Anteil am Aufbau der Folge ein. Sie sind dunkelrotbraun, dünnplattig, hart und ebenflächig.

Weiterhin treten dunkelrotbraune Tonsteine im Lesesteinspektrum auf. Sie sind siltig, blättrig, glimmerführend und mürbe.

Gliederung:

Eine von KUPFAHL (1981) und DIEDERICH & LAEMMLEN (1966) durchgeführte Dreigliederung der Salmünster-Folge kann aufgrund der Aufschlußverhältnisse für das Arbeitsgebiet nicht durchgeführt werden.

Morphologie und Verbreitung:

Die Salmünster-Folge ist südlich von Fürstenhagen durch flachwellige Geländeformen gekennzeichnet, die an einem scharfen Geländeknick zum überlagernden Volpriehausen-Sandstein enden. Am Bielstein-Osthang, westlich von Helsa, bildet sie den Hangfuß zum Lossetal.

Charakteristika:

Die Schichten der Salmünster-Folge unterscheiden sich von der Volpriehausener Wechselfolge durch die typisch dunkelrotbraune Färbung der Böden, die im allgemeinen geringere Härte der plattigen Sandsteine sowie das weitgehende Fehlen der für die Volpriehausen-Folge typischen Sedimenttexturen.

b. Mittlerer Buntsandstein (sm)**Gliederung:**

Der Mittlere Buntsandstein wird gemäß BOIGK (1956) in die folgenden Schichtfolgen untergliedert:

- Volpriehausen-Folge
- Detfurth-Folge
- Hardeggen-Folge
- Solling-Folge

Die Gliederung in Folgen beruht auf rhythmischer Sedimentation grober Basisschichten und zunehmender Kornverfeinerung zum Hangenden hin (Sohlbankzyklen). Die Schichten der Solling-Folge zeigen diese Kornverfeinerung nur undeutlich (Geröllführung in den basalen Wilhelmshausener Schichten).

Die Untergrenze des Mittleren Buntsandsteins wird durch die ersten Grobsandsteine über den sandig-tonigen Schichten des Unteren Buntsandsteins markiert. Die Grenze zum Oberen Buntsandstein ist mit dem Auftreten mächtiger grüngrauer Tonsteine gekennzeichnet. Die Abb. 2 stellt die stratigraphische und lithologische Gliederung des Mittleren Buntsandstein dar.

Mächtigkeit:

Die Mächtigkeiten der einzelnen Schichtglieder des Mittleren Buntsandsteins schwanken erheblich. Während das Profil bei Kassel 666 m aufweist, verringert sich die Mächtigkeit im Gebiet Eschwege–Treffurt auf etwa 110 m. Von dieser Mächtigkeitsreduktion sind die Hardeggen- und Detfurth-Folge am stärksten betroffen (HERRMANN 1957, KREYSING 1957). Die Mächtigkeit des Mittleren Buntsandsteins beträgt für das Untersuchungsgebiet etwa 380 m. KUPFAHL (1981) gibt auf Blatt Oberkaufungen 640 bis 420 m, am Meißner etwa 175 m (KUPFAHL 1958, LAEMMLEN 1958) an. JACOBSHAGEN et al. (1989) korrigieren die Mächtigkeitsangaben für den Mittleren Buntsandstein auf der Westseite des Meißners auf mindestens 250 m. Die Mächtig-

keiten nehmen somit stetig vom Bereich des „Kasseler Loches“ (666 m) zur Eichsfeld-Schwelle (110 m) hin ab (siehe auch RAMBOW 1976a).

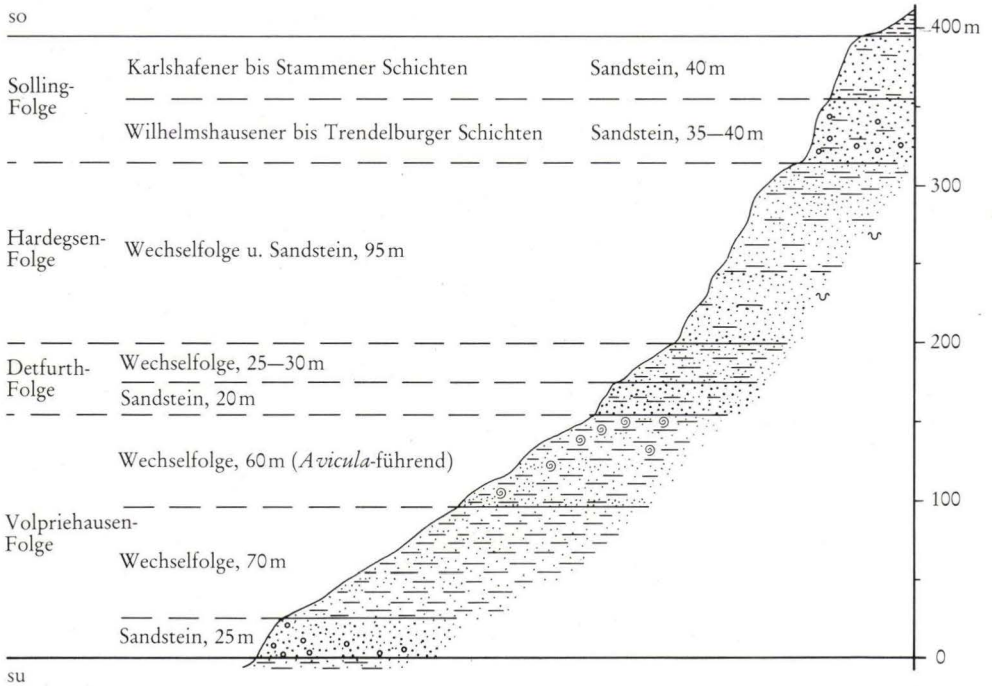


Abb. 2. Stratigraphische und lithologische Gliederung des Mittleren Buntsandstein.

ba. Volpriehausen-Folge (smV)

Mächtigkeit:

Die Volpriehausen-Folge ist mit 155 m mittlerer Gesamtmächtigkeit die mächtigste Folge im Mittleren Buntsandstein. In der Bohrung Rohrbach (GWM 37, Arch. Hess. L-Amt Nr. 567), beschreibt RAMBOW (unveröffentlicht) allerdings 173 m.

Gliederung:

Die Folge wird im Kartiergebiet in Volpriehausener Sandstein, Volpriehausener Wechselfolge und *Avicula*-Schichten gegliedert. KUPFAHL & THEWS (1961) untergliederten die Schichten mit *Avicula purchisoni* (GEINITZ) auf Blatt Oberkaufungen in eine fossilführende *Avicula*-Wechselfolge und das fossilreiche *Avicula*-Hauptlager. Diese Untergliederung ließ sich für die *Avicula*-Schichten im Arbeitsgebiet nicht durchführen, sie werden somit als *Avicula*-Schichten zusammengefaßt dargestellt (vgl. RAMBOW 1976a).

Die Kleinmuschel *Avicula murchisoni* (GEINITZ) besitzt Leitwert für die Volpriehausen-Folge, sie ist bisher nur dort nachgewiesen worden. Ihr Auftreten dient somit als sichere Marke für das stratigraphische Niveau, zumal die Wechselfolgen des Unteren Buntsandsteins und der Volpriehausen-Wechselfolge lithologisch sehr ähnlich ausgebildet sein können.

Verbreitung:

Gesteine der Volpriehausen-Folge nehmen weite Bereiche südlich Helsa ein. Sie streichen vor allem an den Hängen im Losse-, Hergesbach- und Wedemanntal aus sowie südwestlich von Fürstenhagen.

α. Volpriehausener Sandstein (smV,s)

Mächtigkeit: ca. 25 m

Aufschlüsse: ehemaliges Basaltwerk, westlich Helsa (R 354764, H 568030)

Gesteinsbeschreibung:

Der Volpriehausener Sandstein wird im wesentlichen durch einen Grobsandstein aufgebaut. Zum Top hin treten auch Mittelsandsteine auf.

Die Grobsandsteine sind mittelsandig, feinkiesführend (bis 3 mm), schmutzig rotbraun, rosagrau bis grau und bankig bis dickbankig. Sie erscheinen mittelhart und häufig binde-mittelarm. Lagenweise wechseln grobsandig-feinkiesige Partien mit mittelsandigen Lagen.

Die Grobsand-Feinkiesfraktion besteht im wesentlichen aus sehr gut gerundeten weiß-grauen, selten rot gefärbten Quarzkörnern, daneben treten gerundete bis angerundete weiße Feldspäte auf. Die Sandsteine sind häufig schräggeschichtet, zuweilen löchrig, vermutlich aufgrund herausgewitterter evaporitischer Konkretionen oder Tongerölle. Braune Tongerölle sind selten im Sandstein erhalten. Die Sandsteine verlieren angewittert ihre Festigkeit und sanden dann stark ab. Wenn das Bindemittel weggeführt wurde, weisen die Oberflächen der meist dickbankig-klotzigen Lesesteine typisch warzige Formen aufgrund der freigewitterten Grobsand-Feinkiesfraktion auf. Trockenrisse wurden lediglich an einem Lesesteinblock beobachtet.

Mittelsandsteine treten im oberen Bereich der Folge auf. Sie weisen hellrotbraune Farben, z.T. mit weißgelber Bänderung auf, sind bankig, mittelhart bis mürbe und feldspatreich. Diesen Sandsteinen sind häufiger Tongerölle eingelagert.

Morphologie und Verbreitung:

Die groben Volpriehausener Sandsteine setzen mit markantem Geländeknick über den relativ verwitterungsanfälligen Schichten der Salmünster-Folge ein. Die Grenze zu den im Hangenden folgenden Gesteinen der Volpriehausener Wechselfolge ist dagegen nicht so deutlich. Sie wird durch das letzte Auftreten der bankigen Grobsandsteine sowie durch eine Hangverflachung markiert. An den steilen Hängen im Lossetal wird der Ausbiß des Volpriehausener Sandsteins teilweise durch den Schutt darüberfolgender Schichtglieder überdeckt, so daß die zu erwartende Hangversteilung nur undeutlich ausgebildet ist.

Besonderheiten:

Die rhythmische Zweiteilung, die KUPFAHL (1981) für den Volpriehausener Sandstein auf Blatt Oberkaufungen beschreibt, ist aufgrund der schlechten Aufschlußverhältnisse nicht nachzuweisen. Die Bohrung Rohrbach (Arch. Hess. L.-Amt Bodenforsch., Nr. 67) erschließt etwa 6 und 11 m unterhalb des Top des Volpriehausener Sandsteins Lagen von fein- bis mittelkörnigen Sandsteinen mit Ton-Siltsteinen. Diese könnten dem Zwischenmittel entsprechen.

Fossilführung: Fossilien wurden nicht aufgefunden.

Charakteristika:

- außerordentlich grobkörnig
- angewittert mit „warziger Oberfläche“
- sehr inhomogen
- schmutzige Farben

β. Volpriehausener Wechselfolge (smV,st)

Mächtigkeit: 70–72 m

Aufschlüsse: Wegböschung nordwestlich Mariengrund (R 354527, H 568078); Bielstein-Osthang, südwestlich Helsa (H 354768, H 568010); Südosthang Buchberg, Wochenendhäuser (R 354872, H 567928).

Gesteinsbeschreibung:

Die Volpriehausener Wechselfolge baut sich im wesentlichen aus vier Gesteinstypen auf: plattige Feinsandsteine, dünnplattige Siltsteine, blättrige Tonsteine sowie leicht verwitternde, bankige Mittelsandsteine.

Quarzitische Feinsandsteine bestimmen das Lesesteinspektrum der Volpriehausen-Folge. Sie sind rotbraun, auch weißgrau, selten hellviolett, zuweilen hellfleckig, plattig, hart und ebenflächig. Meistens sind sie horizontal feingeschichtet, bereichsweise mit braunen Tonschmitzen. Sie führen Feldspäte und Hellglimmer und sind gut sortiert. Häufig sind die Schichtflächen der Lesesteine mit einer dünnen, glimmerschichtigen, glatten Tonhaut überzogen. An Sedimentmarken treten vereinzelt auf: Synerärisse, Trockenrisse, Wellenrippeln, Strömungsmarken und Belastungsmarken. Diese Gefügemerkmale scheinen zum Top der Folge hin zuzunehmen. Die außerordentlich ebenplattigen, harten sowie scharfkantigen Sandsteine sind das deutlichste Merkmal der Volpriehausener Wechselfolge.

Den plattigen Sandsteinen sind tonige Siltsteine zwischengelagert. Die dünnplattigen Siltsteine sind rotviolett und dunkelrotbraun, mittelhart bis mürbe und sondern angewittert blättrig ab. Meist weisen sie ebene Schichtflächen auf, zum Teil auch mit Wellenrippeln. Muskovite und Biotite können dichte Beläge auf den Schichtflächen bilden.

Tonsteine haben einen wesentlichen Anteil am Aufbau der Wechselfolge. Sie sind im Lesesteinbefund nur selten nachzuweisen, dagegen an Weganschnitten häufiger aufgeschlossen. Sie erscheinen rotbraun, seltener grüngrau gefärbt und mürbe. An Schichtungsformen treten horizontale und wellige Feinschichtung auf. Die Tonsteine zerfallen blättrig und sind glimmerführend sowie glimmerschichtig.

Im frischen Aufschluß, jedoch nicht im Lesesteinspektrum, treten mürbe, bindemittelarme, rotbraune Mittelsandsteine auf. Ihre geringe Verwitterungsbeständigkeit läßt sie schnell zu

losem Sand zerfallen. Diese Sandsteine sind sehr feldspatreich und weisen eine deutliche Schrägschichtung auf, nach der sie plattig absondern.

Morphologie und Verbreitung:

Die Wechselfolge setzt mit einer Geländeverflachung über dem Volpriehausener Sandstein ein. Der Übergang vom Volpriehausener Sandstein ist nicht scharf. Er erfolgt vielmehr durch eine kontinuierliche Abnahme der Korngröße.

Die Grenze zu den überlagernden *Avicula*-Schichten ist durch das erste Auftreten von *Avicula* erreicht.

Die Gesteine der Volpriehausener Wechselfolge treten im wesentlichen an den Hanglagen des Losse-, Wedemann- und Hergesbachtals sowie südwestlich von Fürstehagen zutage.

Besonderheiten:

Horizontgebunden treten weiße und graue Feinsandsteine im Lesesteinbild auf. Die sie begleitenden Ton-Siltsteine sind als „Tonspitzen“ der γ -Logs verschiedener Bohrungen nachzuweisen (RAMBOW 1973, 1976a).

Die unregelmäßige Abfolge von Sand-, Silt-, und Tonsteinen im Aufschlußbild zeigt insgesamt keine rhythmische Sedimentation im Sinne von fining- oder coarsening-upward Sequenzen.

Fossilführung: Fossilien wurden nicht gefunden.

Charakteristika: – ebenplattige, scharfkantige Sandsteinplatten
– Feinschichtung
– Sedimentmarken
– hellrote und weißgraue Farben

Lesesteinprofil, Osthang des Bielsteins, westlich Helsa (R 354745, H 568078 bis R 354727, H 568013)

Hangendes: *Avicula*-Schichten

354,5–370 m	15,5 m	Feinsandstein, rotbraun, plattig, feingeschichtet, ebenflächig
353–354,5 m	1,5 m	Feinsandstein, hellrotbraun o. weißgrau, bankig, hart, quarzitisches
348,5–353 m	4,5 m	Feinsandstein, rotbraun, plattig (0,5–3 cm), selten dünnbankig (7 cm), hart, fein- u. schräggeschichtet, ebenflächig; selten weißfleckig mit Tongeröllen, Wellenrippeln
340–348,5 m	8,5 m	Feinsandstein, rotbraun, plattig (0,5–3 cm) bei 346 m Feinsandstein, wie 338,5–340 m
338,5–340 m	1,5 m	Feinsandstein, weißgrau, plattig, hart, quarzitisches, ebenflächig
338–338,5 m	0,5 m	Feinsandstein, wie 348,5–353, jedoch nicht dünnbankig, ohne Wellenrippeln
336,5–338 m	1,5 m	Tonstein, dunkelrotbraun, blättrig, mürbe, schräggeschichtet, glimmerschichtig
332–336,5 m	4,5 m	Feinsandstein, rotbraun u. selten hellviolett, plattig (0,5–2 cm), hart bis mittelhart, z.T. quarzitisches, feingeschichtet, ebenflächig, selten mit Tongeröllen
318,5–332 m	13,5 m	Feinsandstein, hellrotbraun, dickplattig (–5 cm), mittelhart, quarzitisches
304–318,5 m	14,5 m	Feinsandstein, wie 332–336,5 m; bei 312 m Feinsandstein, weißgrau, plattig, hart, ebenflächig

Liegendes: Volpriehausener Sandstein

γ. *Avicula*-Schichten (smV,A)

Mächtigkeit: 60m

Aufschlüsse: Schmidtberg (R 354696, H 568092); westlich Mariengrund (R 354710, H 568059); Siedlung Waldhof (R 354735, H 567796); Lossetal/Hergesbachtal (R 354795, H 567924); Rohrberg Nordwesthang, Lossetal (R 354786, H 567912); westlich Höhe 501.7 m (R 355030, H 567901)

Gesteinsbeschreibung:

Ebenso wie die Volpriehausener Wechselfolge bestehen die *Avicula*-Schichten aus einer Abfolge von Fein- und Mittelsandsteinen sowie Silt- und Tonsteinen. Im Gegensatz zur Volpriehausener Wechselfolge führen sie jedoch die Muschel *Avicula purchisoni* (GEINITZ). Wesentlich häufiger als in der Volpriehausener Wechselfolge weisen die Schichtflächen Sedimentmarken auf, zudem sind die Lesesteine nicht so durchgängig ebenplattig.

Den überwiegenden Anteil an den *Avicula*-Schichten bilden quarzitische, schwach siltige Feinsandsteine. Sie sind hellrotbraun, untergeordnet auch weißgrau und hellviolett, plattig, hart und ausgesprochen ebenflächig. Sie führen Feldspat und Hellglimmer, können auch glimmerschichtig mit Biotit und Muskovit sein. Zuweilen sind sie aufgrund färbender Fe-Mn-Oxide dunkelfleckig. Die plattigen Sandsteine sind durchweg feingeschichtet, selten kleindimensional schräggeschichtet. Häufig treten Wellenrippeln, Syneräse- oder Trockenrisse auf, seltener sind Strömungsmarken oder positive Hyporeliefs von Fraßgängen sowie Belastungsmarken. Die Fossilführung dieser Feinsandsteine beschränkt sich auf Steinkerne von *Avicula purchisoni* (GEINITZ). Einzelne Schichten weisen dichte Pflaster dieser Muschel auf. An der Basis und im mittleren Niveau der Folge kann ein bankiger Fein- bis Mittelsandstein auftreten. Er ist hellrotbraun, hart, sowie feingeschichtet. Diese Sandsteine sind meist *Avicula*-reich. Die Bankoberseiten weisen häufig Syneräserisse, Trockenrisse, Wellenrippeln, bzw. Interferenzrippeln und Strömungsmarken auf. Die Bankunterseiten sind oft durch wulstige load-casting-Strukturen gekennzeichnet. Dieser Gesteinstyp bildet typisch orthogonale, kantige, mittelstückige Lesesteine.

In Aufschlüssen, jedoch nicht im Lesesteinbefund, treten siltig-feinsandige, mürbe Mittelsandsteine auf. Sie weisen rotbraune oder rotviolette Farben auf. Wegen ihres tonigen Bindemittels zerfallen sie unter dem Einfluß der Verwitterung schnell zu losem Sand.

Die Wechselfolge wird weiterhin von stark sandigen, tonigen Siltsteinen aufgebaut. Die rotbraunen, plattigen Siltsteine sind glimmerreich, zum Teil weiß gebändert und deutlich schräggeschichtet. Plattgedrückte Tongerölle treten häufig auf. Angewittert zerfallen die Siltsteine zunächst zu blättrigen, polygonalen Bruchstücken und schließlich zu losem Silt und Sand.

Dunkelrotviolette, auch grüngraue, blättrige Tonsteine bilden die feinkörnigsten Schichtglieder dieser Wechselfolge. Sie sind meist glimmerschichtig. Ganz vereinzelt führen sie *Avicula*, etwas häufiger sind Reste von Estherien zu beobachten.

Morphologie und Verbreitung:

Der Übergang von der Volpriehausener Wechselfolge zu den *Avicula*-Schichten ist bereichsweise durch eine Hangversteilung, der eine relative Verflachung folgt, markiert. Die Geländestufe ist auf harte, dünnbankige Sandsteine zurückzuführen, die aber nur an wenigen Stellen nachzuweisen sind. Dieser Sandsteintyp tritt ebenfalls im mittleren Niveau der *Avicula*-

Schichten auf. Aufgrund starker Schuttbestreuung an den Hängen des Losse- und Hergesbachtals ist eine Hangversteilung dort meist nicht zu erkennen und somit die Grenzziehung schwierig. Hier markiert das Auftreten von *Avicula* die Untergrenze. Die Obergrenze der Folge ist dagegen eindeutig durch den Geländeknick an der Basis der Detfurth-Sandsteine auszukartieren.

Die *Avicula*-Schichten sind an den Talhängen des Losse-, Wedemann- und Hergesbachtals sowie südwestlich von Fürstenhagen verbreitet.

Fossilführung:

Die Muschel *Avicula purchisoni* (GEINITZ) tritt meist in Einzelexemplaren von etwa 5 bis 10 mm Länge auf. Ein Exemplar maß etwa 15 mm. Die Muscheln sind vollkörperlich als Steinkerne erhalten, oval, schwach gewölbt und häufig schwarzbraun gefärbt. Im Gegensatz zu Tongeröllen bestehen die Steinkerne von *Avicula* aus sandigem Material.

In den tonigen Lagen treten selten undeutliche Reste von Estherien auf.

- Charakteristika:
- ebenplattige, harte Sandsteinplatten
 - *Avicula*-führend
 - Sedimentmarken, vor allem Interferenzrippeln
 - Lesesteine, die höher als breit sind
 - Tonbeläge auf den Schichtflächen

Textprofil, Wegböschung am Schmidtberg (R 354696, H 568092) ca. 5 m oberhalb der Basis *Avicula*-Schichten

Hangendes	
>20 cm	Siltstein, sandig, rotviolett, plattig, mürbe, stark absandend, deutlich trogförmig schräggeschichtet oder horizontal feingeschichtet
5,5 cm	Feinsandstein, violettrot, dünnbankig, plattig absondernd, hart, quarzitisch
9,5 cm	Tonstein, siltig, violettrot, blättrig, mürbe, glimmerschichtig, feingeschichtet, deutlich trogförmig schräggeschichtet, grünfleckig, z.T. mit grün gefärbten Schichtflächen
4,5 cm	Feinsandstein, violettrot, dünnbankig, plattig absondernd, hart, quarzitisch
24 cm	Siltstein, sandig, rotviolett, plattig, mürbe, stark absandend, deutlich trogförmig schräggeschichtet oder horizontal feingeschichtet
6 cm	Feinsandstein, violettrot, dünnbankig, plattig absondernd, hart, quarzitisch
46 cm	Tonstein, siltig-sandig, violettrot, blättrig, mürbe, glimmerschichtig, feingeschichtet, deutlich trogförmig schräggeschichtet, grünfleckig, z.T. mit grün gefärbten Schichtflächen
14,5 cm	Mittelsandstein, feinsandig, rotbraun, dünnbankig, mürbe, weiße Lagen
15,5 cm	Mittelsandstein, siltig, violettrot, bankig, locker, weißfleckig
2 cm	Siltstein, stark tonig-sandig, violettrot, weich, glimmerschichtig
3 cm	Mittelsandstein, siltig, violettrot, plattig, mürbe
9 cm	Feinsandstein, violettrot und rotbraun, dünnbankig, plattig absondernd, hart, quarzitisch
Liegendes	

bb. Detfurth-Folge (smD)

Mächtigkeit:

Die Detfurth-Folge wird insgesamt 45–50 m mächtig. In der Bohrung Rohrbach (GWM 37, Arch. Hess. L.-Amt Nr. 567) beschreibt RAMBOW (unveröffentlicht) 58 m. In der nur 200 m westlich des Kartenrandes, TK 25 Blatt 4723/4724, gelegenen Bohrung Helsa 3 wurden 67 m Detfurth-Folge angetroffen. Auf Blatt Oberkaufungen gibt KUPFAHL (1981) Mächtigkeiten von 60–110 m an, im Meißnergebiet erreicht die Mächtigkeit nur noch 28–40 m, bei Eschwege 20–25 m (JACOBSHAGEN et al. 1989). Diese deutliche Mächtigkeitsreduktion nach Osten ist auf die Hebung der Eichsfeldschwelle im Osten des Kartiergebietes zurückzuführen.

Gliederung:

Die Detfurth-Folge wird in eine basale Grobsandschüttung, den Detfurther Sandstein und eine feinkörnige Detfurther Wechselfolge unterteilt. Die Dreigliederung der Detfurth-Folge, mit dem Detfurth-Ton als obersten Schichtglied (BOIGK 1956), wurde von KUPFAHL (1981) auf Blatt Oberkaufungen durchgeführt. Im Arbeitsgebiet läßt sich der Detfurth-Ton als eigenständiges Schichtglied nicht auskartieren, da die Mächtigkeitsreduktion der Detfurth-Folge im wesentlichen dieses Schichtglied betrifft.

Verbreitung:

Gesteine der Detfurth-Folge streichen entlang der Hänge im Losse-, Wedemann- und Hergebachtal aus. Die genaue Abgrenzung zur Hardeggen-Folge ist dort nur an Hangnasen mit wenig Schutt möglich. Aufgrund des sehr starken Windbruches im Frühjahr wurden die Aufschlußverhältnisse aber entscheidend verbessert.

α. Detfurther Sandstein (smD,s)

Mächtigkeit: 20 m (– 25 m?)

Aufschlüsse: Wegböschung oberhalb der B7, nordwestlich Fürstenhagen (R 354700, H 567588); Lesesteinprofile am Osthang des Bielsteins westlich Helsa und Buchberg südlich Helsa

Gesteinsbeschreibung:

Der Detfurther Sandstein wird im wesentlichen von groben Sandsteinen aufgebaut. Es lassen sich vier lithologische Sandsteintypen unterscheiden:

Fein- und grobsandige Mittelsandsteine, die örtlich auch feinkiesig (max. 4 mm) sind, bilden den größten Anteil des Detfurther Sandsteins. Sie sind rosagrau, fahl rotbraun und grau gefärbt, bankig bis dickbankig und mittelhart. Die Grobsand- und Feinkiesfraktion (Quarz, selten Feldspat) ist lagenweise und in Nestern angereichert, sehr gut gerundet und sortiert. Dieser Sandsteintyp kann dem Volpriehausener Sandstein sehr ähnlich sehen. Im Gegensatz zu diesem treten häufig typisch matrixgestützte Partien auf. Die groben Körner schwimmen dann regelrecht in einer feinen, kieseligen Grundmasse. Insgesamt erscheint dieser Sandsteintyp unreif und inhomogen. Er weist mitteldimensionale Schrägschichtung auf, Tongerölle oder Ton-schmitzen sind vergleichsweise selten. Angewittert sandet der Detfurther Sandstein stark ab.

Feinsandige Mittelsandsteine treten seltener auf. Sie sind ebenfalls rosagrau und fahl rotbraun gefärbt, bankig und mittelhart. Im Gegensatz zu den grobsandigen Bänken sind die Mittelsandsteine bindemittelreicher, schlechter sortiert sowie feldspatreich. Die Matrix weist authigene Quarze auf. Die Sandsteine sind undeutlich schräggeschichtet.

Nur geringen Anteil an der Folge nehmen rotbraune, mürbe Feinsandsteine ein. Sie sind plattig und verwittern leicht zu losem Sand.

Im frischen Aufschluß sind weiterhin hellrote, glimmerführende Tonsteinlagen zu beobachten.

Morphologie und Verbreitung:

Über den *Avicula*-Schichten setzt die Unterbank mit einer ausgeprägten Hangversteilung ein, der im Bereich der Zwischenschichten eine Hangverflachung folgt. Die Oberbank verursacht wiederum eine Hangversteilung. Sie ist geringmächtiger als die Unterbank.

Der Detfurter Sandstein läßt sich an den Hängen des Rohr- und Buchbergs sowie am Bielstein-Osthang nachweisen.

Besonderheiten:

Der Dethfurter Sandstein zeigt eine deutliche Zweiteilung mit einem etwa 3–5 m mächtigen tonig-sandigen Zwischenmittel. Diese Unterteilung in einen unteren und einen oberen Sandsteinkomplex wurde bereits von BOIGK (1956) im Niedersächsischen Raum beschrieben.

Fossilführung: Fossilien wurden im Detfurter Sandstein nicht gefunden.

- Charakteristika: – in Gefüge und Farbe inhomogen
 – nur mäßig hart
 – rosagraue, graugelbe Farben
 – grobkörnige Nester und Lagen
 – matrixgestützte Grobsandsteine

Lesesteinprofil Detfurter Sandstein, Osthang Bielstein, westlich Helsa (R 354748, H 567983 bis R 354707, H 567979):

Oberbank	(5 m)	Mittelsandstein, fein- u. grobkörnig, rosagrau u. rotbraun, bankig, mittelhart, schwach absandend, Grobsand in Nestern und lagenweise angeordnet, ungleichförmig, schräggeschichtet, feldspatreich
Zwischenmittel	(3,5 m)	Feinsandstein, rotbraun, plattig, mürbe
Unterbank	(12 m)	Mittel- bis Grobsandstein, feinsandig, rosagrau u. rotbraun, bankig, mittelhart, absandend, Grobsand-Feinkies in Nestern u. lagenweise, ungleichförmig, schräggeschichtet, feldspatführend

β. Detfurther Wechselfolge (smD,st)

Mächtigkeit: 25–30 m

Aufschlüsse: Lossetalhang, westlich Hirschhagen (R 35 4746, H 567703)

Gesteinsbeschreibung:

Besonders charakteristisch für die Detfurther Wechselfolge sind hellviolette (lavendelfarbene) selten weißgraue sowie teilweise hellfleckige Sandsteine. Die plattigen, harten, quarzitischen Sandsteine haben im Gegensatz zu den Gesteinen der älteren Folgen keine ebenen, sondern durchweg wulstig-wellige Schichtflächen. Sie sind kleindimensional schräggeschichtet, nur vereinzelt horizontal feingeschichtet und führen braune mm-große Ton-/Siltsteinschmitzen. Häufig sind wulstige Belastungsmarken, vereinzelt Trockenrisse und Gangspuren zu beobachten. Die Sandsteine sind schwach glimmerführend.

Weißgraue, mittelsandige Feinsandsteine sind ebenso typisch für die Wechselfolge. Sie sind plattig, hart, quarzitisch und weisen unebene Schichtflächen auf. Die weißgrauen Sandsteine sind dunkelfleckig und löchrig. In den mm-großen Poren rührt die Schwarzfärbung von Pyritkonkretionen her, daneben wachsen vereinzelt authige Quarze in die Hohlräume. Diese Sandsteine entsprechen wahrscheinlich den Porensandsteinen des Reinhardswaldes. Karbonat ist in ihnen nicht mehr nachweisbar.

An Weganschnitten und umgestürzten Bäumen sind weiterhin intensiv violettrotbraun gefärbte Ton- und Siltsteine aufgeschlossen. Sie sind mürbe, blättrig und stark glimmerschichtig. Unter Verwitterungseinfluß zerfallen sie sehr schnell.

Besonderheiten:

Die Sandsteine der Detfurther Wechselfolge unterscheiden sich durch ihre wulstig-welligen Schichtflächen von den plattigen Sandsteinen der Volpriehausen-Folge. Die Schichtflächen zeichnen kleindimensionale tangentiale Schrägichtung, bzw. eine Lamination, die von wellenbewegtem Wasser erzeugt wurde (Rippelschichtung), nach.

Morphologie und Verbreitung:

Die Detfurther Wechselfolge setzt mit einer Hangverflachung oberhalb der Geländekante am Top des Detfurther Sandsteins ein. Die Obergrenze wird durch die mittelkörnigen Sandsteine der Hardeggen-Folge, bereichsweise mit einem Geländeversteilung, gebildet. Dieses morphologische Erscheinungsbild wird meist durch die starke Hardeggen-Schuttbestreuung verwischt. Dies begründet auch den Mangel an Lesesteinen der Detfurther Wechselfolge.

Die Detfurther Wechselfolge tritt an den Hängen des Rohrberges, des Buchberges und des Bielsteins zutage.

Fossilführung: Die Fossilführung beschränkt sich auf undeutliche Gangspuren (Fraßspuren?)

Charakteristika:

- lavendelfarbene, wulstige Plattensandsteine
- kleindimensionale Schrägichtung
- weiße, schwarzfleckige Plattensandsteine
- intensiv dunkelrotviolett gefärbte Tonsteine

bc. Hardeggen-Folge (smH)

Mächtigkeit: ca. 95 m

Während der Ablagerung der Hardeggen-Folge erreicht die Hebung der Eichsfeld–Rhön-Schwelle das größte Ausmaß. Während RAMBOW (1967) ein noch 230 m mächtiges Hardeggen-Profil aus dem Reinhardswald beschreibt, wird die Hardeggen-Folge im Meißnergebiet auf 15 m reduziert und fehlt im Raum Eschwege ganz (KUHNERT 1986).

Gliederung:

Im Reinhardswald gliedern BACKHAUS, LOHMANN & REGENHARDT (1958) die Hardeggen-Folge in vier Abfolgen (H1–H4). Auf Blatt Oberkaufungen ist noch eine Untergliederung in eine basale Grobschüttung (Hardeggener Sandstein) und eine Wechselfolge von KUPFAHL (1981) durchgeführt worden. Im Bereich um Hirschhagen läßt sich diese Untergliederung nicht mehr vornehmen. Bereichsweise tritt ein grober Basissandstein auf, dieser läßt sich aber nicht durchgängig verfolgen. Zudem treten auch in höheren Niveaus grobsandige Mittelsandsteine auf. Inwieweit diese sich einzelnen Abfolgen (H2–H4) zuordnen lassen, war nicht zu klären.

Aufschlüsse: Hirschhagen, westlich Höhe 466.7 m (R 354914, H 567700); Top Rohrberg, alter Wasserbehälter (R 354959, H 567823)

Die Aufschlüsse erschließen nur kleine Ausschnitte aus den obersten Bereichen der Schichtenfolge.

Gesteinsbeschreibung:

Die Hardeggen-Folge baut sich aus meist homogenen Fein-, Mittel- und Grobsandsteinen auf. Zum Top erscheinen zunehmend Ton-Silt-Lagen.

Die Feinsandsteine zeichnen sich durch blasse Farben, wie hellrot, rotorange, braungrau aus. Sie sind bankig, mit kieseligem Bindemittel, deswegen sehr hart, und insgesamt sowohl in Gefüge als auch in der Farbe homogen. Einzelne Schichten weisen hohe Feldspatanteile auf, die sich in einer weißen Punktierung der Gesteine äußert. Ganz typisch sind leuchtend gelbe Flecken. Sie stellen Bereiche nahezu bindemittelfreier Quarzkörner mit gelben Überzügen (Fe-Hydroxide) dar. Angewittert bilden sie löchrige Partien. Löcher und Poren sind häufig, seltener dagegen etwa pfenniggroße Tongerölle. Die Lesesteinbestreuung besteht aus großstückigen bis klotzigen, sehr harten Blöcken.

Mittel- bis grobkörnige Sandsteine treten an der Basis der Hardeggen-Folge, aber auch in höheren Niveaus auf. Ebenso können in diesen Bereichen feinkörnige Sandsteine mit mittel- bis grobsandigen Nestern und Lagen auftreten. Solche Lagen ähneln dem Detfurter Sandstein. Die Grobsandkörner sind häufig entlang der Feinschichtung typisch perlschnurartig aufgereiht. Vor allem die grobkörnigen Sandsteine weisen eine deutliche mitteldimensionale trogförmige Schrägschichtung auf. Tongerölle sind bevorzugt auf Schrägschichtungsflächen aufgereiht und können zuweilen durchgehende Lagen bilden. Sie sind meist dunkelbraun, vereinzelt auch dunkelgrün.

Im höheren Teil der Hardeggen-Folge werden die Sandsteine zunehmend dünnbankiger und ebenflächig. Auf den Schichtflächen finden sich Lebensspuren von *Corophoides luniformis*.

Den Sandsteinbänken sind leuchtend ziegelrote, mürbe, glimmerführende, bis zu mehreren dm mächtige Tonsteine zwischengelagert. Diese Tonlagen sind nur im frischen Aufschluß zu erkennen.

Besonderheiten:

Die Gesteine der Hardeggen-Folge unterscheiden sich von den übrigen Gesteinen des Mittleren Buntsandsteins durch eine meist homogene, blasse Färbung sowie eine relative Fein-, bzw. Gleichkörnigkeit der Banksandsteine. Ausnahmen bilden die bereichsweise auftretenden Mittel- bis Grobsandsteine. Dünnplattige Sandsteine treten nur sehr untergeordnet auf.

Im Bereich Fürstenhagen hat die Tertiär-Verwitterung die Hardeggen-Sandsteine entfärbt. Sie weisen dort blasse graue, braune und rote fleckige Färbung auf.

Morphologie und Verbreitung:

Die Hardeggen-Folge setzt über der Detfurther Wechselfolge mit Banksandsteinen und einer dadurch bedingten Hangversteilung ein. Die Obergrenze zur Solling-Folge wird durch einen deutlichen Geländeknick mit anschließender Versteilung markiert.

Die Hardeggen-Folge nimmt weite Areale des Untersuchungsgebietes ein. Die weitflächigen Höhen des Bielsteins, Buchberges, Rohrberges und Kirschberges werden von ihr gebildet.

Fossilführung:

Die Schichten der Hardeggen-Folge zeichnen sich durch einen relativen Reichtum an Lebensspuren aus. Am häufigsten treten mm-dicke verzweigte Wohnbauten von *Corophoides uniformis* (BLANCKENHORN) auf. Auf mehreren Schichtflächen wurden nicht näher bestimmte verzweigte Gänge mit etwa 1 cm Durchmesser und rauhen, unregelmäßigen Oberflächen beobachtet. Die in der Hardeggen-Folge zuweilen beschriebenen Wirbeltierfährten waren im Kartiergebiet nicht aufzufinden.

- Charakteristika:**
- blasse, meist leuchtend rote Farben
 - sehr homogenes Gefüge (Ausnahme Grobsandsteine a. d. Basis)
 - hart, scharfkantig brechend
 - gelbfleckig
 - *Corophoides*-Spuren

bd. Solling-Folge (smS)**Mächtigkeit:**

Die Mächtigkeit der Solling-Folge beträgt im Kartiergebiet etwa 75–80 m. Bei Kassel wird die Solling-Folge 121 m mächtig (RAMBOW 1967b). Zur Eichsfeld-Schwelle hin, im Meißnergebiet, ist nur noch eine kondensierte Abfolge mit 30–40 m entwickelt.

Gliederung:

Die von BACKHAUS, LOHMANN & REGENHARDT (1958) stammende Viergliederung der Solling-Folge in Wilhelmshausener, Trendelburger, Karlshafener und Stammener Schichten ist aufgrund der reduzierten Mächtigkeiten und der lithologischen Ausbildung im Untersuchungsgebiet nicht möglich. Die Wilhelmshausener Schichten können auf Blatt Oberkaufungen aufgrund ihrer grauweißen Farben und einer typischen Geröllführung von der übrigen Solling-Folge abgegrenzt werden. RAMBOW (1967b) beschreibt Solling-Profile der Niederhes-

sischen Senke, wobei die Wilhemshausener und Trendelburger Schichten durch graue, hellgrüngraue und hellviolettgraue Farben gekennzeichnet sind. BECKER (1990) stellt detaillierte Profile der Solling-Folge vom Südost-Rand der Niederhessischen Senke vor. Die Wilhemshausener und Trendelburger Schichten zeigen dort weißgraue Farben. Die Wilhemshausener Schichten sind bereichsweise geröllführend, in den Trendelburger Schichten fehlen Gerölle dagegen weitgehend. Die Geröllführung ist im Arbeitsgebiet nur mäßig und läßt sich zur Gliederung nicht heranziehen. Als praktikable Untergliederung bietet sich somit an, die weißgrauen, in den unteren Bereichen geröllführenden Sandsteine zu Wilhemshausener bis Trendelburger Schichten zusammenzufassen. Schmutzig-rotviolette Sandsteine mit rotvioletten Tonlagen werden zu den Karlshafener bis Stammener Schichten zusammengefaßt.

Die Gesteine der Solling-Folge zeigen im Gegensatz zu den älteren Folgen des Mittleren Buntsandsteins keine deutliche Tendenz einer Kornverfeinerung nach oben hin. Die Basis dieser Folge ist durch die Geröllführung der Wilhemshausener Schichten jedoch insgesamt grobkörniger. Die Schichten der Solling-Folge sind auch lithologisch von den übrigen Folgen des mittleren Buntsandsteins deutlich unterschieden. Sie haben gelbbraune oder schmutzig-rotviolette Farbtöne und sind relativ mürbe.

α. Wilhemshausener und Trendelburger Schichten (smWi-Tr)

Mächtigkeit: 35–40 m

Aufschlüsse: Neubau Orthopädische Klinik Fürstentagen; (R 354948, H 567559); Rohrberg, Osthang (R 355071, H 567802); südlich Sandberg (R 355073, H 567911); Sandberg (R 355089, H 567988); Sandberg, Osthang (R 355115, H 567975); Sandberg-Ost (R 355112, H 567977); Sandberg-Süd, Flur Tiefenbach (R 355108, H 567909); südlich Flur Tiefenbach (R 355158, H 567813); Hergesbachtal, südlich Flur Tiefenbach (R 355125, H 567779).

Gesteinsbeschreibung:

Die Sandsteine der Wilhemshausener bis Trendelburger Schichten sind durch ihre durchweg graubraunen bis weißen Farbtöne sowie des meist mürben Gefüges von allen anderen Gesteinen des Buntsandsteins deutlich unterschieden. Weiterhin wird die Folge von quarzitischen Sandsteinen und sehr untergeordnet von Tonsteinen aufgebaut.

Die Gesteine der Wilhemshausener bis Trendelburger Schichten sind durchweg Mittelsandsteine gelbbrauner, beige, braungrauer oder sehr selten rotgrauer Färbung. Vereinzelt führen sie Grobsandkörner und Feinkiese (max. 2 cm). Diese Kiesführung ist jedoch nicht so auffällig, wie sie von anderen Gebieten beschrieben wird (vgl. KUPFAHL 1981). Sie sind bankig bis massig, mittelhart bis ausgesprochen mürbe und führen Feldspäte sowie große Hellglimmerblättchen. Grüne Tonschmitzen und -gerölle sind für diesen Gesteinstyp kennzeichnend. Im allgemeinen sind die Sandsteine bindemittelarm und stark absandend. Die Lesesteine sind großstückig bis blockig, mit rundlichen Oberflächenformen.

Innerhalb der Schichtfolge treten jedoch auch fein- bis mittelkörnige, quarzitisches gebundene Quarzsandsteine auf. Die Körner sind angular bis angerundet, zum Teil mit klaren authigenen Anwachssäumen. Der Sortierungsgrad wechselt lagenweise von mittelmäßig bis gut. Ebenso ist die kompositionelle Reife nicht einheitlich. Einzelne Schichten sind dunkel- oder

hellfleckig aufgrund färbender Fe-Mn-Oxide, bzw. Fe-Hydroxide. Häufig sind die Sandsteine löchrig. Die trogförmige Schrägschichtung ist mittel- bis großdimensional ausgebildet. Tafelige Schrägschichtung und horizontale Feinschichtung verursachen eine plattige Absonderung der quarzitischen Sandsteine.

Im frischen Aufschluß erkennbar werden die Sandsteinbänke von tonig-sandigen Siltsteinlagen getrennt. Die Siltsteine sind weißgrau, gelb, grün oder rot gefärbt und mürbe. Große Glimmerblättchen treten ebenso häufig wie in den Sandsteinen auf.

Besonderheiten:

Die Gesteine dieser Folge besitzen eine für den verwilderten Flußtyp typische mittel- bis großdimensionale Schrägschichtung. Dieser Schrägschichtungstyp wird durch wandernde Großrippeln erzeugt und weist, wie die Geröllführung der Sandsteine, auf ein hohes energetisches Bildungsniveau hin. Die Fließrichtung kann aus verschiedenen Aufschlüssen allgemein als nach Nordwest bis Nord ermittelt werden.

Morphologie und Verbreitung:

Die Wilhelmshausener bis Trendelburger Schichten setzen mit einem deutlichen Steilanstieg über den Gesteinen der Hardeggen-Folge ein. Die Obergrenze der Folge wird durch den Farbwechsel von gelben zu schmutzig-rotvioletten Sandsteinen markiert.

Sie streichen weitflächig im Bereich des Bielsteins, um Fürstenhagen sowie im Osten des Kartiergebietes aus. Kleinere Vorkommen bei Hirschhagen sind tektonisch abgesenkt worden.

- Charakteristika:
- gelbbraune und weiße Farbe
 - bereichsweise Geröllführung
 - bindemittelarm, dumpfer Klang beim Anschlagen
 - grüne Tonschmitzen
 - große Hellglimmer

Textprofil, Ausschnitt aus der Schichtenfolge am Sandberg-Ost (R 355112, H 567977):

60 cm	Fein- bis Mittelsandstein, (hell-) gelbbraun, bankig, mitteldimensional schräggeschichtet, grüne Tonschmitzen u. -gerölle, bindemittelarm, löchrig, gut sortiert, feldspat- u. glimmerführend
25 cm	Fein- bis Mittelsandstein, gelbbraun, bankig, bereichsweise quarzitisch, sonst bindemittelarm, kleindimensionale Schrägschichtung (tangentiale foresets), Tonschmitzen, gut sortiert
230 cm	Fein- bis Mittelsandstein, hellgelbbraun beige, bankig, bindemittelarm, löchrig, mitteldimensional schräggeschichtet, Tongerölle, glimmerreich u. feldspatführend, gut sortiert
170 cm	Mittelsandstein, feinsandig, mittelhart, braungrau, gelbbraun gebändert, dickbankig, bindemittelarm, z. T. undeutlich horizontal feingeschichtet u. dann plattig absondernd, gut sortiert
460 cm	Fein- bis Mittelsandstein, fleckig gelbbraun u. rotbraun, bankig, mürbe, bindemittelarm, löchrig, stark absandend, großdimensional schräggeschichtet, grüne selten violettrote Tonschmitzen

β. Karlshafener und Stammener Schichten (smK-St)

Mächtigkeit: ca. 40 m

Die Obergrenze zum Oberen Buntsandstein ist übertage nirgends aufgeschlossen. Die Mächtigkeit wird aufgrund des Kartierbefundes sowie regionalen Vergleichs auf 40 m geschätzt.

Aufschlüsse: Neubau Orthopädische Klinik Fürstenhagen (R 354948, H 567559); alter Bahneinschnitt zum ehemaligen Kohlenbunker, östlich Rohrberg (R 355085, H 567879); Steinbachtal, östlich Mühlenberg (R 354997, H 567534)

Gesteinsbeschreibung:

Die Mittelsandsteine sind feinsandig-siltig und besitzen eine typisch schmutzig-rotviolette Färbung. Häufig weisen sie helle und dunkle Flecken auf. Sie sind im allgemeinen bankig, bei intensiver Schrägschichtung sondern sie auch plattig ab, besitzen eine mürbe Konsistenz (dumpfer Klang beim Anschlagen) und weisen ein siltig-toniges Bindemittel auf. Neben Quarz als Hauptmineral enthalten sie rote und weiße Feldspäte sowie Hellglimmer. Die Quarzkörner sind sowohl klar als auch trübe, häufig sind sie rot gefärbt. Authigene Quarze weisen idiomorphe Gestalt auf und sind glasklar. Die Einzelkörner sind subangular bis angerundet. Die Sandsteine sind somit als kompositionell und strukturell unreif zu bezeichnen. Ebenso wie in den Sandsteinen der Wilhelmshausener bis Trendelburger Schichten treten grüne oder rotviolette Silt- und Tonschmitzen und -gerölle auf. Löcher und Poren sind bereichsweise vorhanden. Lagenweise tritt trogförmige Schrägschichtung deutlich hervor. Die Schrägschichtungsflächen sind dann häufig dicht mit Hellglimmern belegt. Die Lesesteine sind blockig, mit rundlichen Oberflächen.

Den Sandsteinen sind violettrote, seltener grüne, Tonsteine zwischengelagert. Sie zerfallen unregelmäßig blättrig und weisen dichte Glimmerbeläge auf.

Morphologie und Verbreitung:

Morphologisch heben sich die Karlshafener bis Stammener Schichten von den Wilhelmshausener bis Trendelburger Schichten nicht ab. Die schmutzig-violetten, bzw. kräftig rotbraunen Farben lassen sie aber eindeutig von den liegenden Schichten unterscheiden. Die Grenze zum Röt ist in ungestörter Lagerung im Arbeitsgebiet nicht aufgeschlossen.

Besonderheiten:

Mürbe, plattig absondernde Sandsteine mit Tonlagen scheinen besonders an der Basis der Karlshafener bis Stammener Schichten aufzutreten (Aufschluß Orthopädische Klinik, Aufschluß alter Bahneinschnitt zum Kohlenbunker).

Im Bereich Fürstenhagen sind die rotvioletten Sandsteine durch die Tertiär-Verwitterung bereichsweise entfärbt worden. Sie weisen dann weiße und rotgraue Farben auf. Die Glimmerführung und das Korngefüge weisen dort auf die Zugehörigkeit zur höheren Solling-Folge hin.

Fossilführung: Es wurden keine Fossilien gefunden.

Charakteristika: – schmutzige, rotviolette Farben
– bindemittelarm, dumpfer Klang beim Anschlagen
– glimmerreich

c. Oberer Buntsandstein (Röt-Folge, so Rö)

Mächtigkeit:

Die Gesamtmächtigkeit kann nur aus dem regionalen Vergleich abgeschätzt werden, da im Kartiergebiet keine Bohrung den Oberen Buntsandstein in ungestörter Lagerung vollständig durchteuft. KUPFAHL 1981 gibt auf Blatt Oberkaufungen 170–200 m, RITZKOWSKI (1978) für den Bereich westlich von Witzenhausen mehr als 150 m als Mächtigkeit an. RAMBOW (1976b) nimmt eine Gesamtmächtigkeit für den Oberen Buntsandstein im Bereich von Hessisch Lichtenau und Witzenhausen von etwa 180 m an. Die ursprüngliche Gesamtmächtigkeit wird somit auf etwa 150–170 m veranschlagt.

Gliederung:

Der Obere Buntsandstein kann gemäß HINZE (1967) aufgrund unterschiedlicher Tonsteinfarben bzw. unterschiedlicher Lithologie in Röt 1 bis Röt 4 untergliedert werden. Die Röt-Folge wird auf der geologischen Karte nicht untergliedert, sondern als Oberer Buntsandstein (Röt) zusammengefaßt. In Aufschlüssen und in Bohrungen ist zum Teil eine Zuordnung zu den einzelnen Röt-Folgen möglich.

Aufschlüsse: Wegböschung nordwestlich Helsa, Lossetal (R 354662, H 568206): Röt 3; Baugrube in Fürstenhagen (R 354798, H 567497): Röt 1; Neuer Sportplatz Fürstenhagen-Teichhof (R 354885, H 567525): Röt 1; Nordhang Buchberg (R 354948, H 568043): Röt 2.

Gesteinsbeschreibung und Verbreitung:

Röt 1

Tonstein, selten sandig-siltig, grau, grüngrau, untergeordnet rot, plastisch. Dieser Gesteinstyp tritt südöstlich und südlich von Fürstenhagen im Bereich der Fürstenhagener Grabenscholle sowohl in Aufschlüssen als auch in Bohrungen auf und ist gemäß der Gliederung von HINZE (1967) dem Röt 1 zuzurechnen. Anhydrit oder Gips ist in den Aufschlüssen oder Bohrungen nicht nachweisbar. In Baugrundbohrungen am Ortsrand von Fürstenhagen beschreibt RAMBOW (unveröffentl.) jedoch an der Basis vom Röt 1 Subrosionsbreccien.

Röt 2

Tonstein, violettrot, grüngrau, feingeschichtet, blättrig zerfallend, z.T. grünfleckig. Die Tonsteine diese Typs werden dem Röt 2 zugeordnet. Sie sind im Graben von Wickenrode im Norden des Arbeitsgebietes sowie im Altmorschen–Lichtenauer Graben, im Osten des Untersuchungsgebietes anzutreffen.

Röt 3

Tonstein, leuchtend rot, braunrot, fest, homogen, polygonal-bröckelig zerfallend. Tonsteine mit diesem Habitus bilden den weitgespannten Höhenrücken des westlichen Ortsbereichs von Hessisch Lichtenau. Dort werden die Tonsteine sowohl in Baugruben, als auch am Saubachhang angetroffen. RAMBOW (1976b) und KUPFAHL (1981) berichten von Aufschlüssen im Bereich des Lossetals, nordwestlich von Helsa, die Schichten des Röt 3 im Zuge von Baumaßnahmen erschlossen.

Röt 4

Tonsteine des Röt 4 zeichnen sich durch violettrote Farben, Feinschichtung und zwischengeschaltete Feinsandstein-Siltlagen aus. Sie sind im Kartiergebiet weder direkt noch durch Bohrungen aufgeschlossen. Die Grenze zum Mittleren Buntsandstein am Rösberg ist als gestört anzusehen, die dort anzutreffenden Tonsteine gehören wahrscheinlich dem Röt 4, bzw. dem Röt 3 an.

Morphologie:

Die Schichten des Röt verursachen eine deutliche Geländeverebnung. Lediglich entlang des Saubaches, westlich von Hessisch Lichtenau, ist eine Geländestufe zum Quartär entwickelt.

Besonderheiten:

Aufgrund der plastischen Eigenschaften der Röt-Schichten können Teile an tektonischen Störungszonen aus ihrem Verband gelöst und als schmale Späne in diese Bewegungsbahnen eingeschuppt werden. Solche Röt-Späne sind an der Südrandverwerfung des Grabens von Wickenrode und an der westlichen Randverwerfung der Fürstenhagener Grabenscholle nachgewiesen worden. Ob die Schichten des Röt nordöstlich von Friedrichsbrück den Muschelkalk normal unterlagern, bzw. ebenfalls spanartig eingeschuppt sind, konnte nicht geklärt werden.

2. Muschelkalk

Die Ablagerungen des Muschelkalkmeeres überdeckten ursprünglich das gesamte Kartiergebiet. In den Gräben von Kassel–Wickenrode sowie im Altmorschen–Lichtenauer Graben blieben diese Gesteine von der vollständigen Erosion verschont.

a. Unterer Muschelkalk (mu)

Der Untere Muschelkalk wird aus welligen und ebenplattigen Kalksteinen sowie zwischengeschalteten bankigen, z.T. fossilreichen Kalksteinen gebildet. Die Mächtigkeit beträgt ca. 110–120 m (DÜNKEL & VATH 1990). Auf der geologischen Karte werden die Schichten des Unteren Muschelkalkes zusammengefaßt dargestellt. Die Mächtigkeitsangaben für die einzelnen Schichtglieder lehnen sich mangels geeigneter Aufschlüsse an KUPFAHL (1975) und BUSSE et al. (1981) an.

aa. Unterer Wellenkalk (muW1)

Mächtigkeit: 35–40 m

Aufschlüsse: südlich Wickenrode, Sandberg (R 355081, H 568009); Rommerode, Ziegenberg (R 355351, H 567779).

Gesteinsbeschreibung:

Kalkmergelstein, dolomitisch, eigelb, ebenplattig. Kalkstein, dicht, grau bis graublau, plattig, hart, wellige Schichtflächen, seltener ebenflächig, kleinstückig zerfallend.

Morphologie und Verbreitung:

Am Rösberg setzt der Untere Wellenkalk mit einer deutlichen Hangversteilung und den gelben Grenzkalksteinen ein. Die bankigen Kalksteine der Oolithzone begrenzen ihn zum Top hin. Am südlichen Grabenrand des Kassel-Wickenroder Grabens, am Sandberg, sind die Wellenkalksteine in einem kleinen Aufschluß erschlossen. In weiten Bereichen des Grabenrandes wird der Untere Wellenkalk jedoch von Buntsandsteinschutt überdeckt.

ab. Oolithzone (muOo)

Mächtigkeit: 7,5–8 m. Die Oolithzone ist nur teilweise aufgeschlossen. Die Mächtigkeitsangabe bezieht sich auf BUSSE et al. (1981), die die Gesamtmächtigkeit im Bereich des Blattes Oberkaufungen auf 7,5–8 m veranschlagen.

Aufschlüsse: Buchberg, Nordhang (R 354948, R 568043)

Gliederung:

Die Oolithzone unterbricht mit ihren fossilführenden, bankigen Kalksteinen die monotone Abfolge der plattigen Wellenkalksteine. Als auffälliges Zwischenmittel treten Gelbkalke im Bereich der Oolithzone auf. Von BUSSE (1956) stammt die folgende Untergliederung in:

- Obere Oolithbank (Oo β)
- Oberes graues Zwischenmittel
- Gelbes Zwischenmittel
- Unteres graues Zwischenmittel
- Untere Oolithbank (Oo α).

Hiervon ist am Nordhang des Buchberg nur der basale Bereich bis zum gelben Zwischenmittel aufgeschlossen.

Gesteinsbeschreibung:

Kalkstein, hellgrau, bankig, dicht, bereichsweise oolithisch oder muschelschillführend, sehr hart, auf den Schichtflächen der grauen Zwischenschichten häufig *Rhizocorallium commune*.

Kalkstein, dolomitisch, gelb, gelbbraun, dünnbankig, dicht, hart, ebenflächig, z.T. plattig absondernd.

ac. Mittlerer Wellenkalk (muW2)

Mächtigkeit: 26–30 m nach Schätzungen von BUSSE et al. (1981).

Aufschlüsse: Buchberg, Nordhang (R 354948, R 568043)

Die Schichten des Mittleren Wellenkalkes bauen sich aus einer gleichförmigen Abfolge plattiger Kalksteine auf, die jedoch im Gegensatz zum Unteren Wellenkalk häufiger ebenplattige Schichtpakete enthält. Die Aufschlüsse im Kartiergebiet erschließen nur geringmächtige Partien des Mittleren Wellenkalkes.

Gesteinsbeschreibung:

Kalkstein, grau und graublau, dünnplattig, ebenflächig, bereichsweise wellige Schichtflächen, kleinstückig zerfallend, häufig Lebensspuren: *Pholeus abomasoformis*, weitere, nicht näher bestimmte Gangspuren, ganz selten *Myophoria elegans*.

ad. Terebratelzone (muWT)

Mächtigkeit: 7–7,5 m in Anlehnung an Blatt 4723 Oberkaufungen.

Gesteinsbeschreibung:

Die Terebratelzone baut sich aus bankigen, harten Kalksteinen auf. Sie führen Muschelschill und bereichsweise intraformationelle Gerölle.

Verbreitung:

Die Terebratelzone ist im Bereich des Arbeitsgebietes nirgends aufgeschlossen. Südöstlich Friedrichsbrück ist sie auf den Feldern im Lesesteinbefund nachzuweisen.

ae. Oberer Wellenkalk (muW3)

Mächtigkeit: >11,25 m. BUSSE et al. (1981) beschreiben 13,44 m westlich des Arbeitsgebietes bei Oberkaufungen.

Aufschlüsse: Steinbruch südlich Friedrichsbrück (R 355229, H 567597)

Gesteinsbeschreibung:

Der Obere Wellenkalk setzt sich aus grauen Wellenkalksteinen zusammen. In die Abfolge schalten sich geringmächtige Fossilbänkchen ein.

Folgendes Profil wurde im Kalksteinbruch südlich Friedrichsbrück aufgenommen:

Hangendes: Schaumkalkzone

405 cm	Wellenkalkstein, grau, dicht, plattig, hart, bereichsweise mit Sigmoidalklüftung und Schrägschichtung, Lebensspuren: <i>Pholeus</i> , <i>Thallasinoides</i> , vereinzelt dünne Mergelsteinlagen
7 cm	Fossilalkstein, rostbraun verwitternd, bankig, sparitisch, hart, porös; <i>Hoernesia socialis</i> , <i>Myophoria orbicularis</i> , Grabgänge
147 cm	Wellenkalkstein, grau, dicht, plattig, hart, bereichsweise mit Sigmoidalklüftung, Lebensspuren: <i>Pholeus</i> , <i>Thallasinoides</i> , vereinzelt härtere Bänkchen (3 cm)
8 cm	Fossilalkstein, rostbraun verwitternd, bankig, sparitisch, hart, porös; <i>Hoernesia socialis</i> , <i>Myophoria orbicularis</i> , Grabgänge
305 cm	Wellenkalkstein, grau, dicht, plattig, hart, Lebensspuren: <i>Pholeus</i> , <i>Thallasinoides</i> , vereinzelt dünne Mergelsteinlagen
5 cm	Fossilalkstein, rostbraun verwitternd, bankig, sparitisch, hart, porös; <i>Hoernesia</i>
107 cm	Wellenkalkstein, hellgrau, dicht, plattig, hart, Lebensspuren: <i>Pholeus</i> , <i>Thallasinoides</i>
4–9 cm	Schillalkstein, blaugrau, bankig, sparitisch, hart, porös, <i>Encrinurus liliiformis</i>
135 cm	Wellenkalkstein, grau, dicht, plattig, hart, Wurmsspuren

Liegendes

af. Schaumkalkzone (+ *Orbicularis*-Schichten) (muS)

Mächtigkeit: 10 m; 15 m auf Blatt Oberkaufungen (BUSSE et al. 1981)

Aufschlüsse: Kalksteinbruch südlich Friedrichsbrück (R 355229, H 567597)

Gesteinsbeschreibung:

Die Schaumkalkzone wird von den fossilführenden Schaumkalkbänken, vorwiegend ebenplattigen, grauen Kalksteinen sowie von Gelbkalksteinen aufgebaut. Den Hangendbereich der Folge bilden die im Untersuchungsgebiet nicht aufgeschlossenen dolomitischen Mergelsteine der *Orbicularis*-Schichten.

Das Textprofil aus dem Aufschluß südlich von Friedrichsbrück gibt einen Abschnitt der Abfolge wieder:

Hangendes	
95 cm	Wellenkalkstein, hellgrau, gelbbraun, kleinstückig verwitternd, dicht, plattig, hart
18 cm	Kalkstein, grau, bankig, schaumig porös, zäh, fossilführend: <i>Encrinus liliiformis</i> , <i>Myophoria orbicularis</i>
2 cm	Kalkstein, grau, dicht, hart, homogen
20 cm	Kalkstein, grau, bankig, porös, schaumig, zäh, fossilführend: <i>Encrinus liliiformis</i> , <i>Myophoria orbicularis</i> , an der Basis Aufarbeitungshorizont
13 cm	Wellenkalkstein, graublau, dicht, blättrig, mürbe, mergelig
30 cm	Kalkstein, weißgrau, bankig, sparitisch, porös, zäh, bereichsweise schräggeschichtet, fossilführend
18 cm	Schillkalk, hellgrau, bankig, hart, a. d. Basis Vertikalstyliolithen; <i>Myophoria orbicularis</i> , <i>Encrinus liliiformis</i> , Schneckengehäuse
2 cm	Kalkstein, grau, plattig, wellig, hart,
36 cm	Kalkstein, hellgrau, bankig, schaumig, fossilführend, am Top Vertikalstyliolithen 5 cm Kalkstein, graublau, dicht, hart, unebene Oberflächen, zahlreiche cm-lange Gänge Hard-ground
6 cm	Kalkstein, hellgrau, bankig, schaumig, fossilführend, am Top Vertikalstyliolithen
66 cm	Wellenkalkstein, grau, dicht, plattig u. blättrig, hart, einzelne Aufarbeitungshorizonte (konglomeratisches Gefüge)
3 cm	Kalkstein, grau, dicht, dickplattig, hart, homogen
32 cm	Wellenkalkstein, grau, dicht, plattig u. blättrig, hart, einzelne Aufarbeitungshorizonte (konglomeratisches Gefüge)
2,5 cm	Kalkstein, grau, dicht, dickplattig, hart, homogen
2 cm	Wellenkalkstein, grau, dicht, plattig u. blättrig, hart, einzelne Aufarbeitungshorizonte (konglomeratisches Gefüge)
3 cm	Kalkstein, grau, dicht, dickplattig, hart, homogen
16 cm	Wellenkalkstein, grau, dicht, plattig u. blättrig, hart
205 cm	Kalkstein, graublau, dicht, ebenplattig, hart, bunt verwitternd, Klüfte mit rosa Manganspat
228 cm	Wellenkalkstein, graublau, dicht, plattig und blättrig, hart, kleinstückig zerfallend
110 cm	Kalkstein, gelb, dicht, bankig, hart, muscheliger Bruch
37 cm	Kalkstein, gelbgrau, dicht, bankig, hart, muscheliger Bruch

Liegendes: Oberer Wellenkalk

b. Mittlerer Muschelkalk (mm)

Gesteine des Mittleren Muschelkalkes sind im Kartiergebiet nicht aufzufinden. Im Bereich des Lossetales, südwestlich Wickenrode sowie nordöstlich Hessisch Lichtenau sind sie unter der Quartärbedeckung zu vermuten. Die geologische Karte 1:25 000, Blatt Großalmerode (MOESTA 1886) verzeichnet im Tal zwischen Hessisch Lichtenau und Friedrichsbrück einen Streifen von Mittlerem Muschelkalk, der jedoch im Lesesteinbefund nicht nachgewiesen werden konnte.

c. Oberer Muschelkalk (mo)

Gesteine des Oberen Muschelkalkes sind im Bereich des Altmorschen–Lichtenauer Grabens verbreitet. Am Rande des Arbeitsgebietes, in Hessisch Lichtenau, wurden die Schichten des Trochitenkalks noch dargestellt. Sie sind 15–18 m mächtig (KREUTZER 1987).

Die plattigen bis dünnbankigen, grauen Kalksteine streichen nördlich Hessisch Lichtenau aus. Sie sind meist mikritisch, und führen häufig Stielglieder von *Encrinurus liliiformis*. Den harten Kalksteinen sind weichere, dünnplattige Kalkmergelsteine zwischengelagert.

C. Tertiär

Die ursprünglich geschlossen verbreiteten Sedimente des Tertiärs blieben nur in tektonischen Tieflagen von der Erosion verschont. Sie sind im Bereich des Hirschberges im Nordosten des Arbeitsgebietes sowie im Westen bei Eschenstruth flächenhaft verbreitet. Eine Bearbeitung der tertiären Schichtenfolge war nicht Aufgabe dieser Arbeit. Da, von einem Aufschluß am Hirschberg abgesehen, die Tertiär-Gesteine aufgrund mächtiger Quartärbedeckung nicht direkt der Beobachtung zugänglich sind, stammen die Erkenntnisse im wesentlichen aus Bohrprofilen. Auf einigen Bergkuppen finden sich zudem Quarzitblöcke sowie Basaltblöcke tertiären Alters als Schuttbestreuung.

1. Verwitterungsrinde auf Mittlerem Buntsandstein

Das Kartiergebiet unterlag während des älteren Tertiärs einer tiefgründigen Verwitterung und Abtragung. Diese Verwitterung entfestigte und entfärbte die Gesteine und führte zu Umwandlungen der Tonminerale (BÜHMANN 1974). Aus diesem Grund ist die Grenze von sandig-tonig verwittertem Buntsandstein zu sandig-tonigen Tertiärschichten oft nicht eindeutig festzulegen.

Verwitterungsrinden des Buntsandstein sind südlich von Fürstenhagen im Bereich des Kirchenberges anzutreffen. Dort sind Gesteine der Hardeggen- und Solling-Folge aufgrund der tertiären Verwitterung gebleicht, kaolinisiert und entfestigt. Bohrungen, die im Bereich der Tertiärablagerungen die Buntsandstein-Schichten erreichen, erbringen dort einen meist mehrere Meter mächtigen Bereich, in dem sich der Verwitterungseinfluß nachweisen läßt.

2. Eozän

Im Bereich des Hirschberges setzt die Tertiär-Schichtenfolge mit eozänen Sedimenten ein. Sie sind im Kartiergebiet nicht aufgeschlossen. Es handelt sich um mitteleozäne gelbbraune Sande mit einem Kohleflöz und dem darüber folgenden fossilereeren „Großalmeroder Feuerfesten Ton“. KREUTZER (1987) veranschlagt für die eozänen Sedimente 10–51 m.

3. Oligozän

Die oligozäne Sedimentabfolge umfaßt den Melanienton, den Rupelton sowie den Kasseler Meeressand. Am Hirschberg schwankt die Mächtigkeit vom Rand zum Muldenzentrum hin gemäß KREUTZER (1987) von 80 bis 181 m. Sedimente des Oligozäns sind im Kartiergebiet nicht aufgeschlossen.

4. Ober-Oligozän bis Mittel-Miozän (Frielendorfer Schichten) ($t_{mi,u}$)

Mächtigkeit: >110 m

Aufschlüsse: Flur Tiefenbach, Hirschberg (R 355150, H 567903)

Gesteinsbeschreibung:

Die limnisch-fluviatile Folge der Frielendorfer Schichten setzt sich aus klastischen Sedimenten zusammen, in die Kohleflöze eingeschaltet sind. Die Schichten sind sowohl am Hirschberg (BROSIOUS & GRAMANN 1959), als auch weitflächig in der Grabenscholle von Eschenstruth nachzuweisen. Folgendes Textprofil vom Aufschluß in der Flur Tiefenbach (R 355150, H 567903) gibt einen Einblick in die Sedimenttypen:

Hangendes	
4,50 m	Quarzfeinsand, weißgrau und hellbeige, ungeschichtet, sehr wenig Feldspäte, Schwerminerale
0,17 m	Kies (max. 1,5 cm), sandig, grau, ungeschichtet
0,10–0,25 m	Kohle, tonig, schwarz, erdig-weich, abfärbend, kleinstückig zerfallend, mit mm-dicken Sandlagen
0,85 m	Feinsand, mittelsandig, stark siltig, braun und gelbbraun gebändert, undeutlich schräggeschichtet, Q, ± Feldspat, ± Kaolinit
Liegendes	

In Bohrungen und auf einem Feld bei Eschenstruth sind weiterhin graue bis braune, häufig kohlige Tone nachzuweisen.

Besonderheiten:

Die Sedimente spiegeln ein limnisch-fluviatiles Milieu mit wechselnden energetischen Verhältnissen wider. Die sandigen und kiesigen Lagen wurden vom fließenden Wasser sedimentiert, während Tone als Absätze im ruhigen Wasser zu deuten sind. Die Kohlen entstanden auf den Überflutungsebenen.

Den rhythmischen Aufbau („fining upward“) der miozänen Schichtfolge beschreiben RITZKOWSKI & KUPFAHL (1981) anhand einer Bohrung südlich Eschenstruth. Die Alterseinstufung in das Miozän erfolgte pollenanalytisch durch V. D. BRELIE (Ber. V. D. BRELIE, Archiv HLB). Lediglich eine Kohlenprobe einer Bohrung am Bahnhof Eschenstruth ist nicht sicher einzustufen und enthält Pollen, die sonst nur in alttertiären Kohlen Nordhessens vorkommen (RITZKOWSKI & KUPFAHL 1981)

5. Quarzite

Auf dem Schmidtberg (R 354685, H 568105) liegen tonnenschwere Quarzitblöcke. Sie sind durch außergewöhnliche Härte, glatte, rundlich-wulstige Oberflächen sowie teilweise konglomeratisches Gefüge gekennzeichnet.

Da Quarzite aus verschiedenen Tertiärstufen bekannt sind, läßt sich kein genaues Alter für ihre Entstehung angeben.

D. Quartär

1. Pleistozän

Das Pleistozän zeichnet sich durch ausgeprägte Klimawechsel (Warm- und Kaltzeiten) aus. Unter diesen Bedingungen erfolgte sowohl flächenhafte Sedimentation (Löß) sowie Umlagerungsprozesse, die mächtige Schuttmassen erzeugten, oder tiefgreifende Erosion.

a. Altquartäre Sedimente der Fürstenhagener Grabenscholle (qp)

Südöstlich von Fürstenhagen wurden von HIEKE & RITZKOWSKI (1968) als durchgehende Quartärbedeckung mehr als 110 m Sande, Silte, Tone und Kohlen nachgewiesen, ohne den präquartären Untergrund zu erreichen. Die Sedimentfolge konnte aufgrund der Sporomorphenföhrung der Kohlen (BROSIUS 1958) in das Altquartär (Ältestpleistozän, Tegelen) eingestuft werden.

Die Schichten wurden im fluviatilen Milieu abgelagert, Milchquarz-Gerölle werden von HIEKE & RITZKOWSKI (1968) mit entsprechenden Geröllen oberpliozänen Alters bei Kassel gleichgestellt.

b. Löß und Lößlehm (qp,Löl)

Der Löß wurde während der Kaltzeiten als äolisches Sediment vorwiegend an Ost- und Nordosthängen im Windschatten abgelagert. Die tonig-sandigen Silte sind durch ihre typisch gelbbraune Farbe und ihre weitgespannte Korngrößenverteilung ausgezeichnet. Der primär vorhandene Kalkgehalt wird durch Verwitterungsprozesse meist entfernt, das kalkfreie Produkt wird als Lößlehm bezeichnet.

Der Lößlehm ist im kartierten Bereich weitflächig verbreitet. Auf der Karte wurde er dort dargestellt, wo seine Mächtigkeit so groß ist, daß er ältere Schichten vollständig überdeckt. Der Lößlehm in größerer Mächtigkeit ist weitflächig im Bereich der Fürstenhagener Grabenscholle mit bis zu 8 m Mächtigkeit, der Eschenstruther Grabenscholle sowie im Graben von Wickenrode nachzuweisen. Weniger ausgedehnte Lößlehmflecken treten auf der Hirschhagener Hochfläche, am Bielstein sowie an den Talhängen auf.

c. Solifluktionsschutt

Während des Pleistozäns führten die periglazialen Klimabedingungen zu verstärkter physikalischer Verwitterung sowie Solifluktionvorgängen durch wechselnde Durchfeuchtung und Gefrieren. Es entstand ein Gemisch wenig bewegten Gesteins, vermischt mit Lößlehm und abgeglittenen Blöcken.

ca. Solifluktionsschutt aus Buntsandsteinmaterial

Der Buntsandstein-Solifluktionsschutt besteht aus einer geschlossenen Lehmbedeckung, in die Buntsandsteinblöcke bis zu etwa 1 m Durchmesser eingelagert sind. Häufig scheinen die Blöcke in der lehmigen Grundmasse regelrecht zu „schwimmen“.

Der Solifluktionsschutt aus Buntsandsteinmaterial lagert am Bielstein-Osthang, am Südwesthang von Hirschhagen sowie am Nordosthang des Rohrberges weitflächig dem Anstehenden auf.

cb. Solifluktionsschutt aus Muschelkalkmaterial

Im Wedemanntal werden die Schichten des Muschelkalkes von einer Lehmschicht flächenhaft überlagert. Vor allem plattige Gesteine des Wellenkalkes sind dem Lehm eingelagert und hangabwärts bewegt worden. Im Muschelkalk-Aufschluß am Sandberg läßt sich unter einer geringmächtigen Deckschicht Hakenschlagen der Schichten sowie das hangabwärts gerichtete Ablösen von Muschelkalkmaterial beobachten.

cc. Solifluktionsschutt aus Basaltmaterial

Die Hänge des Bielsteins und des Hirschberges werden von einem mächtigen Solifluktionsschutt mit Basaltmaterial an ihren Hängen bedeckt.

Die Flanken des Hirschberges weisen eine unregelmäßig wellige Morphologie auf. Der Solifluktionsschutt setzt sich aus braunem bis grauem Lehm zusammen, in dem cm- bis dm-große Basaltbrocken eingelagert sind. Teilweise sind die Basaltbruchstücke gut gerundet bis angerundet.

Die lehmige Grundmasse bewirkt eine starke Staunässebildung sowie flächenhafte Entwässerung hangabwärts. Aus diesem Grunde sind keine festen Quellpunkte vorhanden.

Die Höhen des Bielstein werden von einer geringmächtigeren Schuttdecke mit Basaltblöcken überdeckt. Am Bielstein-Osthang sind nur noch Reste einer Solifluktionsschutt-Überdeckung erhalten.

2. Holozän

Dem Holozän werden die jüngsten Ablagerungen des Kartiergebietes zugeordnet, die nach den pleistozänen Eiszeiten entstanden. Diese Sedimente wurden vorwiegend in den Tälern und an deren Hängen abgesetzt.

a. Abschwemmassen (qh,Ls,z)

Vor allem in steilen Nebentälern wird von den umliegenden Gebieten siltig-sandiges Material ausgeschwemmt und dort abgelagert. Größere Gesteinsbrocken fehlen, Bruchstücke der Kiesfraktion treten untergeordnet auf. Aufgrund des Humusgehaltes weisen die Abschwemmassen oberflächennah eine dunkelbraune Färbung auf.

b. Talablagerungen (qh,L,f)

Die weitaus größte Verbreitung besitzen die holozänen Sedimente in den Bachablagerungen. Das von den Bachläufen transportierte Verwitterungsmaterial wird in mehr oder weniger ebenen Schichten in den Tälern abgelagert.

Diese Auenlehme setzen sich aus stark humosen tonig-sandigen Silten zusammen. Daneben sind Sande und Kiese aus gerundeten Geröllen der in der Umgebung anstehenden Gesteine Bestandteil der Talablagerung. Je nach Gehalt an organischem Material schwankt die Färbung von gelbbraun bis schwarzbraun.

In Tälern mit unebenen Talböden können sich die Talablagerungen mit Solifluktionsschutt oder Abschwemmassen verzahnen, dort ist eine genaue Abgrenzung kaum durchzuführen.

Die Grenze der Auenlehme zum Fels oder zu Abschwemmassen wird häufig durch Quellhorizonte markiert. Die schlecht durchlässigen Talsedimente wirken als querschnittverengende Stauhormizonte, an denen das Grundwasser aus den benachbarten Buntsandstein-Schichten zum Aufstieg gezwungen wird.

E. Künstliche Auffüllungen

Im Bereich des Kartiergebietes wurde das Gelände durch menschliche Eingriffe an vielen Stellen künstlich verändert.

An den Hängen wurden in früheren Jahrhunderten Terrassen zum Ackerbau angelegt. Solche Terrassen sind am Buchberg bei Helsa und am Bielstein-Hang nördlich von Eschenstruth zu beobachten.

Beim Verkehrswegebau entstanden entlang der Eisenbahnlinien niveuausgleichende Dämme und Brückenbauwerke. Die Neuanlage der Bundesstraße 7 wurde ebenfalls unter erheblichen Massenverlagerungen durchgeführt.

Altablagerungen sind unkontrollierte oder ungenehmigte, vor allem in Geländedepressionen abgelagerte Abfälle jeglicher Art. Dabei können solche Plätze neben relativ ungefährlichen Abfällen wie „Bauschutt“ auch gefährliche Stoffe, z.B. Chemikalien oder Altöl enthalten. Altablagerungen sind in fast allen aufgelassenen Steinbrüchen nachzuweisen.

Südwestlich Wickenrode (R 355020, H 568000) wurde ein Tal mit Müll aufgefüllt. Die Steinbrüche im Steinbachtal und im Hergesbachtal sind ebenfalls unkontrolliert verfüllt worden. Die Auskünfte Einheimischer lassen gefährliche Stoffe (Altöl, Chemikalien, Farben) im Deponekörper vermuten. Im Muschelkalksteinbruch südöstlich Friedrichsbrück wird Bauschutt gelagert. An mehreren Stellen sind in kleinerem Ausmaß an Hängen oder in Depressionen Abfallstoffe abgelagert worden. Verbreitet ist zudem die Gewohnheit, Waldwege bis zu einem halben Meter Höhe mit Bauschutt zu „befestigen“.

Am Altstandort Hirschhagen wurde von 1938 bis 1945 Sprengstoff in großem Ausmaß hergestellt. Die hieraus herrührende Kontamination mit hochgiftigen Nitroverbindungen wurde durch die unkontrollierten Sprengungen und Demontagen der Anlagen durch die Alliierten noch verstärkt. Die Erkundung und Sanierung des Altstandortes wird durch die Wasserwirtschaftsverwaltung koordiniert.

III. Tektonik

Das Kartiergebiet liegt im östlichen Teil der Hessischen Senke. Dieses Senkungsgebiet wird im Westen von der Hochlage des Kellerwaldes und im Osten von der Hochlage des Thüringer Waldes begrenzt. Von MIXIUS (1940) wird das Arbeitsgebiet der Solling-Scholle zugerechnet.

Die tektonischen Vorgänge verursachten ein kompliziertes Bruchschollenmosaik. Sie sind auf die von STILLE (1910) als saxonsische Tektonik bezeichneten bruchtektonischen Vorgänge an der Wende Jura-Kreide (jungkimmerisch) zurückzuführen. Diese Vorgänge zerlegte die Schichten in Hoch- und Tiefschollen, verbog und verkippte sie und versenkte Schichtpakete in langgestreckten Gräben. Dort wurden Relikte einer einstmals geschlossenen Muschelkalk-, sowie Keuper- und Lias-Schichtenfolge erhalten.

Eine zweite tektonische Phase zerbrach die im Alttertiär bestehende eingeebnete Landschaft. Ursprünglich flächenhaft verbreitete Sedimente vor allem des Oligozäns und Miozäns sind im Kartiergebiet nur dort erhalten, wo sie spättertiär tektonisch weiter abgesenkt und/oder von überlagernden Ergußgesteinen vor der Erosion geschützt wurden.

Die tektonischen Strukturen im Bereich der Hessischen Senke verlaufen bevorzugt in Nordwest-Südost-(hercynische-), Nordnordwest-Südost-(eggische-) sowie Nordnordost-Südsüdwest-(rheinische-) Richtung.

Zur Verdeutlichung des tektonischen Baus wurden auf Tafel 1 die Streichlinien der Basis der Volpriehausen-Folge in m ü. NN dargestellt. Zur Konstruktion wurden von Oberflächenausbissen der Schichten die Mächtigkeiten bis zur Basis der Volpriehausen-Folge subtrahiert. Die errechnete Tiefenlage kann insofern von der wahren Lage abweichen, als durch Schichtenverbiegungen oder Störungen im Untergrund die Volpriehausen-Basis höher oder tiefer liegt (s. a. BECKER 1989).

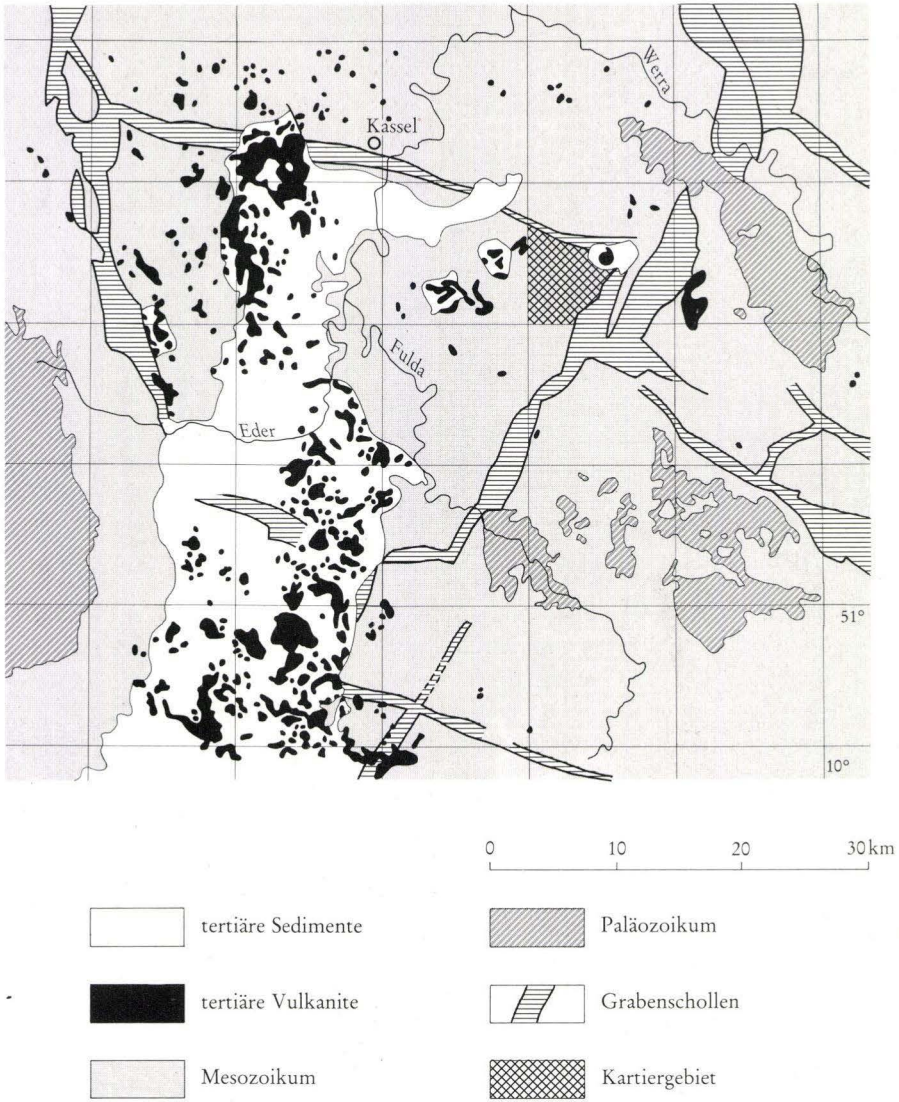


Abb. 3. Tektonische Übersichtskarte der weiteren Umgebung des kartierten Bereichs.

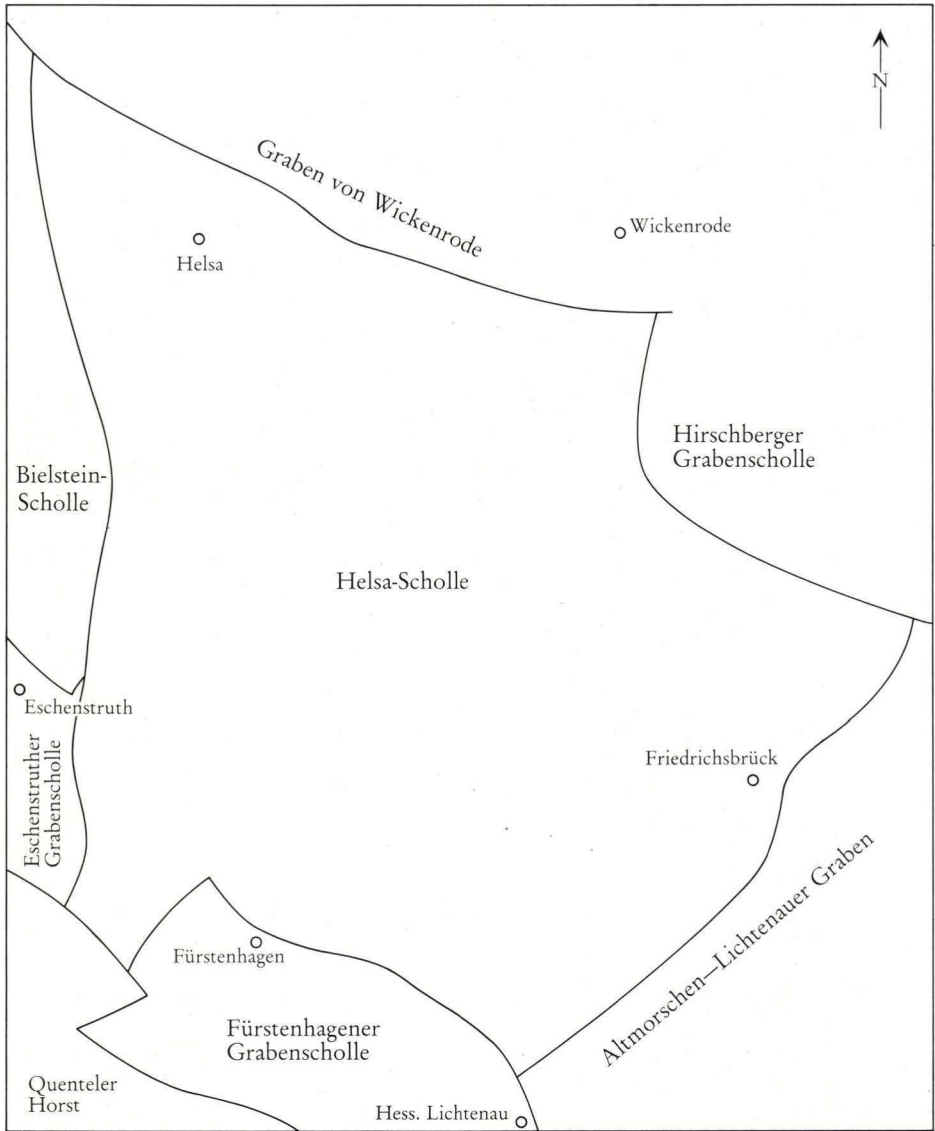


Abb. 4. Skizze der großräumigen Strukturelemente.

1. Verwerfungen und Schollenbau

Die Schichten im Kartiergebiet sind durch eine große Zahl von Verwerfungen, die es in den verschiedensten Richtungen durchziehen, zerbrochen. Die Verwerfungen folgen keinen festen, streng einheitlichen Richtungen, ihr Verlauf an der Oberfläche ist häufig gekrümmt. Eine große Anzahl der Störungen verläuft aber etwa von Nordost nach Südwest und von Nordwest nach Südost.

Das kartierte Gebiet besteht weitgehend aus einer, zu einem Schollenmosaik zerbrochenen, Buntsandstein-Platte, deren einzelne Schollen in unterschiedlichsten Richtungen einfallen. Vor allem die Schichten der Solling-Folge, sowie in geringerem Maße der Hardeggen-Folge können Strukturflächen bilden, die die Schichtenlagerung an der Oberfläche nachzeichnen.

Das Kartiergebiet wird im wesentlichen von ausgeprägten Tieflagen, bzw. Gräben eingeraht. Im Norden begrenzt der Graben von Wickenrode als Teilstück des Kasseler Grabens die Buntsandstein-Platte. Er trifft bei Großalmerode auf den, von Südwesten nach Nordosten verlaufenden, Altmorschen–Lichtenauer Graben. In struktureller Hinsicht erfolgt die südliche Begrenzung durch den Fürstenhagener Graben. Ihm folgt im Südwesten eine Hochlage, die von KUPFAHL (1981) als Quenteler Horst bezeichnet wird. Im Westen folgt die Eschenstruther Grabenscholle. Die Bielstein-Scholle (KUPFAHL 1981) tritt als ausgeprägte Hochlage vom westlich benachbarten Blatt Oberkaufungen 4723 in das nordwestliche Kartiergebiet über.

Die Tektonik des Grabens von Wickenrode und des Altmorschen–Lichtenauer Grabens ist nicht Gegenstand dieser Arbeit.

a. Hochschollenbereiche und Schollen mittlerer Höhenlage

Als eigentliche Hochschollenbereiche werden hier solche Schollen bezeichnet, bei denen die Basis des Mittleren Buntsandsteins (Basis Volpriehausener Sandstein) mehr als 200 m über NN liegt.

Sowohl der zentrale, als auch der südwestliche Bereich des Untersuchungsgebietes stellen solche ausgesprochene Hochlagen dar. Dort liegt die Basis des Mittleren Buntsandstein bis zu 430 m ü. NN, in weiten Bereichen zwischen 200 und 300 m ü. NN. Für die Hochschollen im Südwesten und Westen hat KUPFAHL (1981) die Bezeichnungen Quenteler Horst und Bielstein-Scholle eingeführt. Der zentrale Hochlagenbereich wird hier zur Helsa-Scholle zusammengefaßt.

Die Bielstein- und die Helsa-Scholle umfassen aber nicht nur solche ausgeprägten Hochlagen. Schollen mittlerer Höhenlage, bei denen die Basis des Mittleren Buntsandsteins zwischen 0 und 200 m über NN liegt, werden zu den Blöcken der Bielstein- und Helsa-Scholle hinzugechnet (s. a. Tafel 1).

Vor allem die Grabenzonen im Süden des Kartiergebietes werden von Schollen mittlerer Höhenlage begleitet. Die ausgedehnten Gebiete am Mühlberg, Hirschhagener Teiche und Föhren, nördlich von Fürstenhagen und Hessisch Lichtenau stellen solche Mittelschollen dar. Durch sie erfolgt eine stufenweise Absenkung von den ausgesprochenen Hochlagen zu den Gräben. Die Schollen mittlerer Höhenlagen fallen stets zu den Gräben hin ein.

aa. Bielstein-Scholle

Die Bielstein-Scholle verläuft am westlichen Blattrand, von der Losse-Aue bis Eschenstruth, als schmale Hochlage. Am Losse-Hang treten die *Avicula*-Schichten bis Wilhelmshausener und Trendelburger Schichten zutage. Am Bielstein streichen weitflächig die Gesteine der Hardeggen-Folge sowie der Solling-Folge zutage. Die Schichten fallen insgesamt mit wenigen Grad nach Nordwesten ein. Sie werden nur im Norden und im Südwesten durch zwei Abschiebungen gestört. Die Ostbegrenzung zur Helsa-Scholle bildet eine lang aushaltende von Nordnordwest nach Südsüdost verlaufende Abschiebung.

ab. Helsa-Scholle

An einer etwa Nordnordwest–Südsüdost verlaufenden Verwerfung grenzt die Bielstein-Scholle an eine weitere ausgedehnte Hochlage. Diese, hier als Helsa-Scholle bezeichnete Hochlage, nimmt den zentralen Teil des Arbeitsgebietes ein. Sie ist zwar in sich zerbrochen, die Versätze betragen aber, von einem kleinen Grabeneinbruch im Lossetal abgesehen, nur wenige Zehnermeter. Im Bereich des Buchbergs und des Rohrbergs ist die Hochscholle weiträumig intakt, die Schichten nicht oder nur gering geneigt. Nach Norden und Nordosten werden die Buntsandstein-Schichten zum Graben von Wickenrode, bzw. zum Großalmeroder Grabenknoten hin abgesenkt. Die Schichten fallen dort mit geringer Neigung nach Norden ein. Am Bielstein-Osthang (Schmidtberg) sind die Schichten der Helsa-Scholle mit Beträgen um 10° nach Westen gekippt (Abb. 5, Profil E–F).

Südlich von Helsa verläuft in Richtung des Lossetals eine schmale Scholle, in der die *Avicula*-Schichten um ca. 100 m auf das Niveau des Volpriehausener Sandsteins abgesenkt sind. Sie setzt sich wahrscheinlich nicht weiter im Lossetal fort.

Die insgesamt intakte Hauptscholle zwischen dem Buchberg und dem Rohrberg bildet einen flachen Sattel, dessen Scheitel etwa das Hergesbachtal nachzeichnet.

Nach Südosten, Süden und Südwesten treppen die Schollen, verbunden mit Schichtenneigungen nach Süden, zunehmend zum Eschenstruther- und zum Fürstenhagener Graben sowie zum Altmorschen–Lichtenauer Graben ab.

Der Bereich von Hirschhagen wird durch relative Hochlagen bestimmt. Die im Norden noch etwa horizontal lagernden oder flach nach Norden einfallenden Schichten biegen nach Süden um und erreichen in Annäherung an den anschließenden Graben von Fürstenhagen zunehmend tiefere Niveaus. Entlang dieser Umbiegung ist die nördliche Scholle wahrscheinlich geringfügig abgeschoben worden.

ac. Quenteler Horst

Südwestlich von Fürstenhagen streicht die Basis des Volpriehausener Sandsteins bei etwa 440 m ü. NN aus. Diese auffällige Hochscholle grenzt an tiefgreifende Nordwest–Südost und Nordost–Südwest verlaufende Sprünge mit Versatzbeträgen von mehr als 300 m, teilweise mit einer treppenförmig abgesenkten Zwischenscholle, an die Eschenstruther- und Fürstenhagener Grabenscholle.

b. Grabenzonen (Tiefschollenbereiche)

In Tafel 1 werden Schollen, deren Basis des Mittleren Buntsandsteins tiefer als etwa 0 m ü. NN liegt, als Grabenzonen dargestellt.

ba. Graben von Wickenrode

Der Graben von Wickenrode verläuft im Westen in Nordwest–Südost-Richtung, nach Osten hin dreht er in Westnordwest–Ostsüdost-Richtung. Er begrenzt das Kartiergebiet nach Norden.

Während MOESTA (1886) den Graben von Wickenrode zwischen Helsa und Wickenrode enden ließ, konnte RAMBOW (1976b) die Westfortsetzung des Grabens nachweisen. Der Graben von Wickenrode ist somit Bestandteil des vom Fritzlar–Wolfhagener Graben bis zum Altmorschen–Lichtenauer Graben reichenden Kasseler Grabens.

Nördlich und nordwestlich von Helsa besteht die Grabenfüllung aus Gesteinen des Röt 1 bis Röt 3. Die Schichten fallen zwischen 10° und 45° nach Norden ein. Nach Osten ist am Nordhang des Buchberg nur noch ein schmaler Rötspan zwischen Mittlerem Buntsandstein und Unterem Muschelkalk nachzuweisen, den MOESTA (1886) als durchgehenden Span kartierte. Die Grabenfüllung wird von steil nach Norden einfallendem 45° – 50° Unterem Muschelkalk gebildet. Ob im Wedemanntal noch Gesteine des Mittleren Muschelkalkes erhalten sind läßt sich aufgrund der mächtigen Quartärbedeckung nicht beantworten.

Nordwestlich von Helsa grenzt Röt 3 gegen tiefere Bereiche der Volpriehausen-Wechselfolge. Die Sprunghöhe beträgt somit 400–450 m. Am Kleinen Stupberg liegt der Versatz bei mindestens 220 m. Südlich Wickenrode liegt Unterer Wellenkalk neben Gesteinen der Hardeggenfolge. Die Absenkung muß hier ebenfalls mehr als 220 m betragen.

bb. Hirschberger Grabenscholle

Am Zusammentreffen des Grabens von Wickenrode mit dem Altmorschen–Lichtenauer Graben sind in zwei muldenförmigen Senkungszone (SCHRÖDER 1923–25) Tertiärsedimente mit Vulkaniten erhalten. Der westliche Bereich, von BROSIUS & GRAMANN (1959) als Hirschberger Mulde bezeichnet, wird hier Hirschberger Grabenscholle genannt. Sie bildet die Nordostbegrenzung des Untersuchungsgebietes.

Die Hirschberger Grabenscholle wird von einer von Wickenrode nach Süden verlaufenden und bei Flur Tiefenbach nach Südwesten umbiegenden Abschiebung gegen die Buntsandstein-Plattform abgesetzt. Nach PLEIN (1952) ist die Hirschberger Grabenscholle in einzelne, in ihren Richtungen dem Graben von Wickenrode und dem Altmorschen–Lichtenauer Graben folgende Teilmulden strukturiert.

Die Basis der Tertiär-Schichten wird nach KREUTZER (1987) von Gesteinen des Röt gebildet. Da Gesteine der Hardeggen- und Solling-Folge an die Störung grenzen, muß der Versatz mindestens 50–80 m betragen, wahrscheinlich wesentlich mehr. Die diskordante Auflagerung der Tertiär-Sedimente läßt entweder auf eine prätertiäre Absenkung, verbunden mit einer Schollenkipfung schließen, ebenso ist auch eine Erosionsdiskordanz denkbar. Die Schräglage der Tertiärbasis zeigt eine weitere spätertertiäre bis quartäre Kippung an. Profil G–H (Abb. 5) bezieht den Rand der Hirschberger Grabenscholle ein.

bc. Altmorschen–Lichtenauer Graben

Der Südostrand des Arbeitsgebietes wird von einer Grabenzone, die sich von Hessisch Lichtenau über Friedrichsbrück nach Rommerode erstreckt, gebildet. Sie ist Teil des sich von Morschen im Süden in Nordost bzw. Nordnordost-Richtung rheinisch über Spangenberg und Hessisch Lichtenau bis zum Werra-Sattel hinziehenden Altmorschen–Lichtenauer Grabens (SCHRÖDER 1923–1925). Zwischen Hessisch Lichtenau und Großalmerode teilt er sich in einen westlichen Nebengraben, der durch Horstschollen von dem im Osten verlaufenden Hauptgraben getrennt ist (KREUTZER 1987).

Von Hessisch Lichtenau an versetzt die Grabenrandstörung Gesteine der Solling-Folge gegen Oberen Muschelkalk. MOESTA (1886) kartierte neben der Solling-Folge Mittleren Muschelkalk im Graben, der aufgrund mächtiger Quartärbedeckung nicht nachzuweisen war. Südöstlich von Friedrichsbrück liegen neben Schichten der Solling-Folge Gesteine des Mittleren sowie Unteren Muschelkalkes. Zwischen Friedrichsbrück und Rommerode setzt die Grabenfüllung mit Schichten des Röt ein. An der Grabenrandstörung treten somit im Graben von Südwesten nach Nordosten zunehmend jüngere Schichten zutage. Die Versatzbeträge liegen bei Hessisch Lichtenau bei wesentlich mehr als 300 m, bei Rommerode sind etwa 100 m anzunehmen. Es ist nicht festzustellen, inwieweit die Röt-Gesteine normal dem Unteren Wellenkalk unterlagern, oder ob ein eingequetschter Rötspan vorliegt. Dann wäre die Sprunghöhe wesentlich größer anzusetzen. Wegen der geringen Ausstrichbreite des Röts (teilweise nur 50 m) ist mit Störungen zu rechnen.

Bei Hessisch Lichtenau lagern die Schichten des Oberen Muschelkalkes nahezu horizontal, südöstlich von Friedrichsbrück fallen sie mit bis zu 20° zum Graben hin ein.

Die geologische Karte 1:25 000, Blatt Großalmerode (MOESTA 1886) verzeichnet im Tal zwischen Friedrichsbrück und Hessisch Lichtenau noch einen Streifen Mittleren Muschelkalkes. Inwieweit an der Randstörung zum Mittleren Buntsandstein Schichten des Mittleren Muschelkalkes oder noch ein Rötspan liegen war aufgrund des überlagernden Quartärs nicht zu klären. Naßstellen entlang der Verwerfung lassen auf wasserstauende Schichten, die neben den Sandsteinen der Solling-Folge liegen, bzw. auf den Verlauf der Verwerfung, schließen.

bd. Fürstenhagener Graben

Zwischen Fürstenhagen und Hessisch Lichtenau erfolgt eine Abtreppung der Buntsandstein-Schollen zum Fürstenhagener Graben südlich von Fürstenhagen hin. Diese tektonische Struktur erstreckt sich zwischen Fürstenhagen und Hessisch Lichtenau und wird durch das Zutagetreten der Rötgesteine und Altquartär-Schichten charakterisiert. Unmittelbar südlich von Fürstenhagen sind mehr als 100 m Sedimente des Altquartärs erhalten geblieben. Ihre Ablagerung und Erhaltung deutet auf tektonische Bewegungen bis in jüngste Zeit hin (BROSIOUS & GRAMANN 1958: 316).

Die Fürstenhagener Grabenscholle wurde von HIEKE & RITZKOWSKI (1968) untersucht und als Kombination aus Graben und Subrosionssenke gedeutet.

Das heutige strukturelle Bild wird hier als das Ergebnis einer zweiphasigen Genese gesehen. Sowohl saxonische als auch spättertiäre bis quartäre Bewegungen sind an der Gestaltung des Fürstenhagener Grabens beteiligt gewesen.

Von Südosten her trifft zwischen Küchen und Reichenbach (auf der beigelegten Karte nicht dargestellt) der Sontraer Graben (BOSSÉ 1931) auf den Altmorschen–Lichtenauer Graben. Die Fürstenhagener Grabenscholle liegt etwa in der Verlängerung des Sontraer Grabens, auf der nordwestlichen Seite des Altmorschen–Lichtenauer Grabens. Ein genetischer Zusammenhang erscheint wahrscheinlich. Nach Nordwesten ist eine Fortsetzung über die Eschenstruther Grabenscholle zum Belgerkopf-Graben auf Blatt Oberkaufungen zu sehen. Der Fürstenhagener Graben ist somit wahrscheinlich während der saxonischen Gebirgsbildung als Teil der oben beschriebenen, herzynisch verlaufenden Struktur abgesenkt worden.

Eine zweite Bewegungsphase in jüngerer Zeit (spättertiär–quartär) übliedenerprägte in Teilbereichen den saxonischen Graben. Die orthotektonisch abgesenkten Schollen wurden nachträglich durch eine Subrosionstektonik weiter abgesenkt und verstellt. Daß der Motor für diese Absenkungen und Kippungen in einem abgelagtem Salinar, wie HIEKE & RITZKOWSKI 1968 bereits meinen, zu suchen ist, ist aufgrund der relativ kleinräumigen und tiefen Absenkung wahrscheinlich. Nur so lassen sich die sich sprunghaft erhöhten Altquartärmächtigkeiten erklären.

Zu klären bleibt, inwieweit der zentrale Bereich südlich von Fürstenhagen, mit mehr als 100 m Altquartärsedimenten, als mehr oder weniger intakte Scholle abgesenkt wurde oder ob ein Einbruchsschlot die Ablagerung des außergewöhnlich mächtigen Quartärs ermöglicht hat.

Die Versatzbeträge liegen an den Randstörungen des Grabens zwischen 50 und mehr als 100 m. Bezogen auf die umliegenden Hochschollen ist die Gesamtabenkung auf etwa 300 m zu beziffern.

Die ursprüngliche Quartär-Basis lag nach HIEKE & RITZKOWSKI (1968) etwa 550 m ü. NN, sie geben für die Gesamtabenkung mindestens 200 m an.

Die Lagerungsverhältnisse verdeutlicht Profil I–K (Abb. 5).

be. Eschenstruther Grabenscholle

Die Eschenstruther Grabenscholle greift nach Westen auf das Blatt Oberkaufungen über und wurde von KUPFAHL (1981: Eschenstruther Senke) im Rahmen der Neuaufnahme des Blattes bearbeitet. Anhand von Bohrungen lassen sich die Tertiär-Sedimente, sie bilden die Grabenfüllung, abgrenzen. Sie lagern diskordant Gesteinen des Mittleren, im Grabenkern eventuell auch des Oberen Buntsandsteins auf. Die Grabenschollen sind dabei stark verkippt.

KUPFAHL (1981) sieht mit BERNHARD (1974) in der Eschenstruther Grabenscholle eine Subrosionssenke und begründet dies mit Schollenabbrüchen. Diese Schollenabbrüche werden hier als Staffelschollen gedeutet, die den Buntsandstein treppenartig von den Hochschollenbereichen zur Eschenstruther Grabenscholle hin absetzen.

Die Absenkung ist beträchtlich: östlich von Eschenstruth erschließt eine Bohrung (Arch. Hess. L.-Amt Bodenforsch. Nr. 266) Röt-Gesteine (wahrscheinlicher Tonsteine der Karlshafener bis Stammener Schichten); auf der Hochscholle liegen auf dem entsprechenden Niveau Schichten der Volpriehausener Wechselfolge. Die Sprunghöhe beträgt somit mindestens 280 m. Etwas weiter westlich werden bis in eine Tiefe von mehr als 25 m Tertiär-Sedimente erbohrt. Dort erfolgt die endgültige Absenkung zur Grabenscholle.

Die Bohrung 105 (Arch. Hess. L.-Amt Bodenforsch.) des Wasserwerks Kirschenberg erschließt 62 m Tertiär über Mittlerem Buntsandstein, 200 m westlich werden von der Bohrung

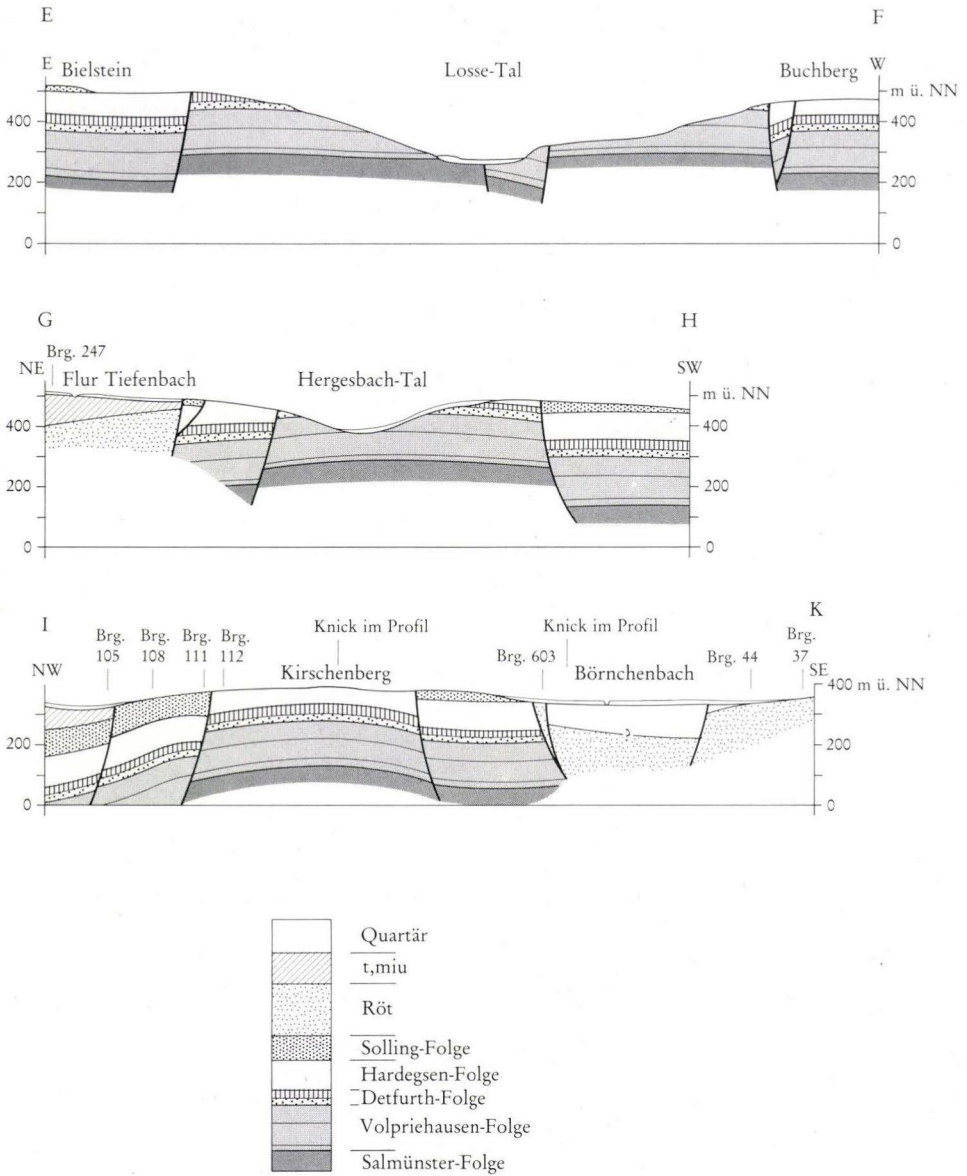


Abb. 5. Profile E-F, G-H, I-K. Lage siehe geologische Karte.

108 etwa 100 m Gesteine der Solling-Folge erbohrt. Bei geneigter Schichtenlagerung betrüge die Absenkung hier nur wenige Zehnermeter. Inwieweit die Schichten das Tiefenniveau durch Schichtenneigung oder durch eine Verwerfung erreichen, ist nicht zu klären gewesen. Die Tertiär-Mächtigkeit von bis zu 111 m der Bohrung 124 (KUPFAHL 1981) wird durch eine Schollenverkipfung bei gleichzeitiger Absenkung erklärt.

Die Frage, ob rein orthotektonische Vorgänge oder die Ablaugung des Zechstein-Salinars zu den vorliegenden Strukturen führten, ist nicht definitiv zu beantworten. Die starken Schollenverkipfungen bei zum Teil nur geringen Versätzen sprechen für ein Massendefizit im Untergrund. Dies könnte durch die Subrosion des Zechsteinsalinars hervorgerufen worden sein. Das Einsinken der Grabenschollen wäre dann in Form von Abschiebungen an vorgegebenen Schwächezonen erfolgt.

2. Klüfte

Klüfte sind die kleinräumigen Produkte der Spannungszustände im Gestein. Sie bilden Zonen verstärkter Wasserwegsamkeit und lassen eine tiefgründige Verwitterung sonst widerstandsfähiger Festgesteine zu.

Die tektonischen Kräfte, die die Richtungen der großen Grabenbrüche und Verwerfungen gestaltet haben, zeichnen sich ebenfalls in den Klufthemustern ab. Dies wird durch die Verteilung aller im Kartiergebiet gemessenen Klüfte deutlich (Abb. 6). Für die Berechnung und die Darstellung der Meßwerte wurde das Programm „Schmidt-Netz ST“ angewendet. Es wurde von DUYSER (1987) am Institut für Geologie und Dynamik der Lithosphäre, Göttingen, entwickelt.

Die Häufigkeitsverteilung zeichnet die beiden nahezu orthogonalen Hauptrichtungen, Nordwest–Südost bis Westnordwest–Ostsüdost (herzynische) und Nordnordost–Südsüdwest (rheinisch) nach.

Klüfte konnten nur in den wenigen größeren Aufschlüssen statistisch erfaßt werden. Die Raumlage der Klüfte verläuft im wesentlichen parallel der in der Umgebung verlaufenden tektonischen Großstrukturen. Dabei werden die Nordnordost–Südsüdwest und die Nordwest–Südost-Richtungen deutlich bevorzugt.

Die Kluffweiten schwanken. Sie betragen im allgemeinen wenige mm bis maximal 5 cm.

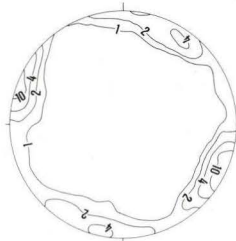


Abb. 6. Häufigkeitsverteilung aller im Kartiergebiet gemessenen Klüfte.

IV. Bohrungen

Im folgenden wird eine Auswahl der wichtigsten Bohrungen, die innerhalb des Kartiergebietes abgeteuft wurden, aufgeführt. Die Bohrungen werden hier auf das Wesentliche gekürzt beschrieben.

Die Nummern der Bohrungen stimmen mit den Archivnummern des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung überein. Dort können diese Bohrungen mit den ausführlichen Schichtenverzeichnissen eingesehen werden.

Brg. 37; ca. 1 km südöstlich Fürstenhagen; R 354859, H 567468; 350 m über NN; Erkundungsbohrung, 1963.

Bearbeiter: HIEKE & RITZKOWSKI

- 1 m Quartär
- 18 m Röt

Brg. 38; ca. 1 km südlich Fürstenhagen; R 354778, H 567467; 353 m über NN; Erkundungsbohrung, 1963.

Bearbeiter: HIEKE & RITZKOWSKI

- | | | |
|----------|--------------------|---------|
| - 1,8 m | Sand, Kies | Quartär |
| - 7,5 m | Sand, mittelkörnig | „ |
| - 19,4 m | Ton, feinsandig | „ |
| - 24,5 m | Sand, schluffig | „ |
| - 29,8 m | Kies | „ |
| - 36,5 m | Sand, schluffig | „ |
| - 73,0 m | Sand, mittelkörnig | „ |

Brg. 40; 1 km südlich Fürstenhagen; R 354805, H 567443; 356 m über NN; Erkundungsbohrung, 1963.

Bearbeiter: HIEKE & RITZKOWSKI

- | | | |
|-----------|-----------------------------------|---------|
| - 2,7 m | Lehm | Quartär |
| - 17,1 m | Schluff, feinsandig | „ |
| - 42,0 m | Ton, schluffig-feinsandig-kohlig | „ |
| - 46,2 m | Sand, grobkörnig | „ |
| - 50,0 m | Schluff, tonig-sandig | „ |
| - 53,5 m | Sand, feinkörnig | „ |
| - 63,6 m | Schluff, tonig | „ |
| - 64,8 m | Sand, schluffig-kohlig | „ |
| - 69,8 m | Sand, tonig | „ |
| - 76,7 m | Sand, schluffig-kohlig | „ |
| - 81,0 m | Kohle | „ |
| - 82,0 m | Ton, kohlig | „ |
| - 83,6 m | Kohle | „ |
| - 85,8 m | Kies, sandig | „ |
| - 87,0 m | Sand, feinkörnig | „ |
| - 89,0 m | Ton, feinsandig | „ |
| - 92,5 m | Kies, fein- bis grobsandig | „ |
| - 98,2 m | Sand, feinkörnig, schluffig-tonig | „ |
| - 100,2 m | Kies Quartär | „ |
| - 113,0 m | Kies, sandig | „ |

Brg. 42; ca. 1 km südlich Fürstenhagen; R 354800, H 567416; 362 m über NN; Erkundungsbohrung, 1963.

Bearbeiter: HIEKE & RITZKOWSKI

- 8,4 m Quartär
- 45,0 m Buntsandstein

Brg. 44; ca. 0,5 km südlich Fürstenhagen; R 354836, H 567477; 348 m über NN; Erkundungsbohrung, 1963.

Bearbeiter: HIEKE & RITZKOWSKI

- 15,5 m Quartär
- 34,0 m Röt

Brg. 105; 1 km südlich Eschenstruth; R 354677, H 567593; ca. 345 m über NN; Trinkwassererschließung Fürstenhagen-Kirschenberg, 1968.

Bearbeiter: FINKENWIRTH

- | | | |
|---------|--|---|
| - 12 m | Sand, mittel- bis grobkörnig, und Feinkies, gelbbraun und braunrot | Jüngeres Tertiär
Frielendorfer Gruppe |
| - 23 m | Ton, grau braun, z.T. mit Kohlestückchen | „ |
| - 32 m | Sand, fein- bis grobkörnig und Feinkies, gelbbraun | „ |
| - 40 m | Ton, sandig, grau, kohlig | „ |
| - 62 m | Sand, grobkörnig und Fein- bis Grobkies, gelbbraun | „ |
| - 67 m | Ton, rotbraun und Sand, rotbraun und hellgrau | Vor- bis frühtertiäre
Verwitterungsrinde des
Mittleren Buntsandsteins |
| - 72 m | Sandstein, feinkörnig, hellgrau und blaßrotbraun, quarzitisch | |
| - 104 m | sandig-toniges Bohrgut, fein- bis mittelkörnig, rotbraun | Solling-Folge |
| - 107 m | Sandstein, mittel- bis grobkörnig, gelbbraun und Feinkies mit Quarzgeröllen | „ |
| - 151 m | Sandstein, fein- bis mittelkörnig, blaßrotbraun u. hellgrau, quarzitisch und Tonstein, rotbraun und graugrün | Hardeggen-Folge |

Möglicherweise steht die Bohrung unterhalb 107 m in der Hardeggen-Folge

Brg. 108; 1,1 km südlich Eschenstruth; R 354694, H 567592; 355 m über NN; Trinkwassererschließung Fürstenhagen-Kirschenberg, Brunnen 2, 1969.

Bearbeiter: FINKENWIRTH

- 1 m Quartär
- 104 m Solling-Folge
- 130 m Hardeggen-Folge

Brg. 111; 1,2 km südlich Eschenstruth; R 354710, H 567586; 365 m über NN; Trinkwassererschließung Fürstenhagen-Kirschenberg, Brunnen 3, 1971.

Bearbeiter: RAMBOW

- | | | |
|---------|--|-----------------|
| - 4 m | | Quartär |
| - 36 m | Sandstein, fein- bis mittelkörnig, vorwiegend rotbraun. | Solling-Folge |
| - 89 m | Sandstein, fein-mittelkörnig, vorwiegend hellgrau | „ |
| - 150 m | Tonstein, rotbraun und Sandstein, fein- und mittelkörnig, hellrotbraun | Hardeggen-Folge |

Brg. 247; Hirschberg-Westhang; R 355159, H 567908; 515 m über NN; Erkundungsbohrung für den Kohlenbergbau, 1971.

Bearbeiter: N.N.

- 1,7 m	Basaltgeröll	Quartär
- 2,9 m	Ton, hellgrau	Frielendorfer Schichten
- 9,5 m	Sand, grau-gelb	„
- 10,9 m	Ton, sandig, hellbraun	„
- 11,1 m	Kohle	„
- 11,9 m	Ton, braun	„
- 12,2 m	Kohle	„
- 13,2 m	Ton, grau-braun	„
- 21,3 m	Kohle	„
- 22,9 m	Sand, braun und schwarz	„
- 24,0 m	Ton, sandig, dunkelbraun	„
- 32,0 m	Sand	„

Brg. 266; Straßenkreuzung östlich Eschenstruth; R 354700, H 567707; 307,35 m über NN; Bohrung zur Baugrunduntersuchung, 1974.

Bearbeiter: BERNHARD

- 0,3 m	Mutterboden	Quartär
- 0,9 m	Lehm, braun	„
- 6,5 m	Kies, sandig-steinig, braungrau	„
- 9,4 m	Schluff, sandig, rötlichbraun	Buntsandstein: Röt?
- 10,0 m	Sandstein, rötlichbraun	„ (Solling-Folge?)

Brg. 267; Straßenkreuzung östlich Eschenstruth; R 354697, H 567706; 310,15 m über NN; Bohrung zur Baugrunduntersuchung, 1974.

Bearbeiter: BERNHARD

- 0,9 m	Auffüllung	Quartär
- 3,5 m	Schluff, sandig,	„
- 5,0 m	Sand, kiesig, grau	„
- 8,8 m	Kies, sandig, grau	„
- 10,7 m	Sand, kohlig, braun	Tertiär
- 15,0 m	Braunkohle	„

Brg. 283; Neuer Sportplatz Fürstehagen; R 354886, H 567528; 338m über NN; Erkundungsbohrung, Kernbohrung, 1974.

Bearbeiter: RAMBOW

- 3,5 m	Quartär
- 9,6 m	Röt
- 15,0 m	Solling-Folge

Brg. 564; 100 m nördlich des Klärwerkes von Fürstehagen; R 354760, H 567625; 330,4m über NN; Grundwassermeßstelle, 1986.

Bearbeiter: RAMBOW

Deutung: SCHMIDT

- 2,0 m	Lehm mit Steinen	Quartär
- 28,0 m	Sandstein, fein- bis grobkörnig, rotbraun, Ton-Schluffstein, rotbraun	Detfurther Sandstein
- 50,0 m	Sandstein, fein- u. mittelkörnig, rotbraun; Ton-Schluffstein, rotbraun (Wechselfolge)	Volpriehausener Sandstein

Brg. 567; „Bohrung Rohrgraben“ (GWM 37) 600 m südöstlich Siedlung Waldhof; R 354839, H 567743; 416,8 m über NN; Abschöpfbrunnen (Seilschlag/Lufthebebohrung), 1986/87.

Bearbeiter: RAMBOW

- | | | |
|-----------|--|--|
| - 39,0 m | Sandstein, rotbraun u. hellrotbraun, fein- und mittelkörnig; Ton-Schluffstein, rotbraun
Wechselfolge | Hardeggen-Folge |
| - 72,0 m | Wechselfolge: Sandstein, rotbraun, feinkörnig, untergeordnet mittelkörnig; Ton-Schluffstein, rotbraun | Detfurther Wechselfolge |
| - 97,0 m | Sandstein, fein-bis grobkörnig, rosagrau, rotbraun,
wenig Ton-Schluffstein, rotbraun | Detfurther Sandstein |
| - 232,0 m | Wechselfolge: Sandstein, rotbraun, vereinzelt hellgrau,
fein- u. mittelkörnig, Ton-Schluffstein, rotbraun | Volpriehausener Wechsel-
folge u. <i>Avicula</i> -Schichten |
| - 260,7 m | Sandstein, fein- bis grobkörnig, rosagrau, Hellgrau, rotbraun; wenig Ton-Schluffstein, rotbraun | Volpriehausener Sandstein |

Brg. 576 (GWM 79), Hirschhagen; R 354831, H 567707; 473,1 m über NN; Grundwassermeßstelle, 1989.

Bearbeiter: RAMBOW

- | | | |
|-----------|-------------------------|--|
| - 1,0 m | Quartär | |
| - 86,7 m | Hardeggen-Folge | |
| - 103,0 m | Detfurther Wechselfolge | |

Brg. 603; südwestlich Fürstehagen; R 354781, H 567503; 353 m über NN; Sondierbohrung, 1990.

Bearbeiter: SCHMIDT

- | | | |
|---------|--|---------|
| - 0,5 m | Lehm, gelbbraun | Quartär |
| - 3,8 m | Sand, schluffig, gelbgrau | „ |
| - 6,0 m | Ton, hellrot, violettrot, steifplastisch | Röt |

Brg. 604; südwestlich Fürstehagen; R 354786, H 567497; 349 m über NN; Sondierbohrung, 1990.

Bearbeiter: SCHMIDT

- | | | |
|---------|---|---------|
| - 1,0 m | Lehm, hellbraun | Quartär |
| - 2,8 m | Ton, schluffig, braun, Kohlebröckchen,
kiesführend | „ |
| - 5,2 m | Schluff, sandig-tonig, braun, vereinzelt Gerölle | „ |
| - 6,0 m | Sand, feinkörnig, kiesig, gelb | „ |

Brg 607; südwestlich Fürstehagen; R 354781, H 567497; 347 m über NN; Sondierbohrung, 1990.

Bearbeiter: SCHMIDT

- | | | |
|---------|---|---------|
| - 1,7 m | Lehm, braun | Quartär |
| - 3,2 m | Schluff, grau u. gelbbraun, bereichsweise rot | „ |
| - 3,5 m | Sand, fein- bis mittelkörnig, gelb | „ |
| - 6,0 m | Ton, olivgrün u. blaugrau, kiesführend | „ |

V. Schriftenverzeichnis

- Arbeitsausschuß Buntsandstein der geologischen Landesämter (1974): Richtlinien zur Gliederung des westdeutschen Buntsandsteins. – Geol. Jb., **A 25**: 123–125; Hannover.
- BACKHAUS, E. (1968): Fazies, Stratigraphie, Paläogeographie der Solling-Folge (Oberer Buntsandstein) zwischen Odenwald, Rhön und Thüringer Wald. – Oberrhein. geol. Abh., **17** (1): 1–164, 16 Abb., 14 Taf., 4 Tab.; Karlsruhe.
- LOHMANN, H., & REGENHARDT, H. (1958): Der Mittlere Buntsandstein im Reinhardswald (Nordhessen). – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **86**: 196–201, 2 Abb.; Wiesbaden.
- & BÄHR, R. (1987): Faziesmodelle für den Unteren Buntsandstein Südwestdeutschlands. – Facies, **17**: 1–18, 13 Abb., 2 Taf.; Erlangen.
- BECKER, R. E. (1989): Geologische Karte von Hessen 1:25000, Bl. 5023 Ludwigseck, 2. Aufl., mit Erläuterungen. – 237 S., 40 Abb., 21 Tab., 2 Taf., 1 Beibl.; Wiesbaden.
- (1990): Profile der Solling-Folge am Südost-Rand der Niederhessischen Senke. – Mainzer geowiss. Mitt., **19**: 201–212, 1 Abb.; Mainz.
- BERNHARD, H. (1974): Untergrundverhältnisse im Bereich der Umgebung Kaufungen – Helsa im Zuge der B 7. – Gutachten Arch. hess. L.-Amt Bodenforsch., 4723/134, 22 S., 16 Anl.; Wiesbaden.
- BEYRICH, E. (1854): Über die Stellung der hessischen Tertiärbildungen. – Ber. Verh. kgl. preuß. Akad. Wiss. Berlin, phys.-math. Kl., **1854**: 640–666; Berlin.
- BEYSCHLAG, F. (1886): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten, Lfg. **23**, Blatt Grossalmerode; Berlin.
- BOIGK, H.: (1956): Vorläufige Mitteilung über eine neue Gliederung des Mittleren Buntsandsteins im Raume Südhannover. – Geol. Jb., **72**: 325–340, 3 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- (1959): Zur Gliederung und Fazies des Buntsandsteins zwischen Harz und Emsland. – Geol. Jb., **76**: 597–636, 6 Abb.; Hannover.
- (1961): Ergebnisse und Probleme stratigraphisch-paläogeographischer Untersuchungen im Buntsandstein Nordwestdeutschlands. – Geol. Jb., **78**: 123–134; Hannover.
- BOSSE, H. (1931): Tektonische Untersuchungen an niederhessischen Grabenzonen südlich des Unterwerasattels. – Abh. preuß. geol. L.-A., N.F., Heft **128**: 1–37, 1 Taf.; Berlin.
- BROSIUS, M., & GRAMANN, F. (1959): Das ältere Tertiär von Großalmerode (Hessische Senke). – Z. dt. geol. Ges., **111** (2): 543–558, 4 Abb., 2 Tab.; Hannover.
- BRÜNING, U. (1986): Stratigraphie und Lithofazies des Unteren Buntsandsteins in Südniedersachsen und Nordhessen. – Geol. Jb., **A 90**: 3–125, 18 Abb., 9 Tab., 8 Taf.; Hannover.
- BÜHMANN, D. (1974): Die Tonmineralzusammensetzung in den Sedimenten der Niederhessischen Senke als Indikator festländischer Verwitterung und brackisch-mariner Tonmineralneubildung. – Diss. Univ. Göttingen, 83 S., 20 Anl.; Göttingen.
- (1980): Clay mineral sequences from Triassic sediments of the Hesse Depression Germany. – Abstract, Fourth Meeting of European Clay Groups, 30–31; Freiburg.
- & RAMBOW, D. (1979): Der Obere Buntsandstein (Röt) bei Borken/Hessen, Stratigraphie und Tonmineralogie. – Geol. Jb. Hessen, **107**: 125–138, 1 Abb., 1 Taf.; Wiesbaden.
- BUSSE, E. (1956): Ein Wellenkalkprofil vom Fürstengarten in Kassel (Blatt Kassel-West). – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **84**: 176–183; Wiesbaden.
- (1980): Ein Aufschluß im tiefsten Wellenkalk bei Reichenbach (Bl. 4824 Hessisch Lichtenau). Zur Grenzziehung Röt/Wellenkalk in Niederhessen. – Geol. Jb. Hessen, **108**: 111–119, 1 Abb., 1 Tab.; Wiesbaden.
- & HORN, M. (1978): Neue Fossilfunde im Mittleren Buntsandstein NW-Hessens und ihre Bedeutung für die Paläogeographie. – Geol. Jb. Hessen, **106**: 131–142, 2 Abb., 1 Tab., 1 Taf.; Wiesbaden.
- RÖSING, F., & VAUPEL, O. (1981): Muschelkalk. – Erl. geol. Kt. Hessen 1:25000, Bl. 4723 Oberkaufungen, 2. Aufl.: 41–47, 1 Tab.; Wiesbaden.
- DIEDERICH, G.: (1967): Zur Stratigraphie des Unteren Buntsandstein im deutschen Buntsandsteinbecken. – Z. dt. geol. Ges., **116** (3): 875–890, 2 Tab.; Hannover.
- (1971): Die Grenze Mittlerer/Oberer Buntsandstein. – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **99**: 124–141, 2 Tab.; Wiesbaden.
- & LAEMMLEN, M. (1966): Der Untere Buntsandstein auf Blatt Grebenau in Hessen. – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **94**: 158–172, 1 Abb., 1 Tab., 1 Taf.; Wiesbaden.

- DÜNKEL, H., & VATH, U. (1990): Ein vollständiges Profil des Muschelkalks (Mitteltrias) der Dransfelder Hochfläche, südwestlich von Göttingen (Südniedersachsen). – Geol. Jb. Hessen, **118**: 87–126, 6 Abb., 3 Taf., 3 Tab.; Wiesbaden.
- DÜRBAUM, H.-J., MATTHES, G., & RAMBOW, D. (1969): Untersuchung der Gesteins- und Gebirgsdurchlässigkeit des Buntsandsteins in Nordhessen. – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **97**: 258–274, 10 Abb., 4 Tab.; Wiesbaden.
- DUYSTER, J. (1987): Schmidt-Netz. – unveröff. Computer-Programm zur Auswertung von Gefügedaten, Institut für Geologie und Dynamik der Lithosphäre; Göttingen.
- FÜCHTBAUER, H. (1974): Zur Diagenese fluviatiler Sandsteine. – Geol. Rdsch., **63**: 904–925, 3 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.
- GRUMBT, E., & LÜTZNER, H. (1983): Saxonische Tektonik und Basaltvulkanismus zwischen Thüringer Wald und Vorderrhön. – Z. geol. Wiss., **11** (8): 943–954, 2 Abb., 1 Tab.; Berlin.
- GUNZERT, G. (1958): Die einheitliche Gliederung des deutschen Buntsandsteins in der südlichen Beckenfazies. – Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., **24**, 61 S., 14 Abb., 7 Tab.; Wiesbaden.
- HARMS, J. C., SOUTHARD, J. B., & WALKER, R. G. (1982): Structure and sequence in clastic rocks. – Short Course Soc. econ. Paleont. Miner., Lect. Notes, **9**; Dallas.
- HERRMANN, A. (1957): Schichtausfälle im Mittleren Buntsandstein des nordwestlichen Eichsfeldes und deren mögliche Deutung. – Geol. Jb., **72**: 341–345, 1 Abb.; Hannover.
- & HOFRICHTER, E. (1962): Zur Fazies der Solling-Folge (Mittlerer Buntsandstein) in der nördlichen Hessischen Senke. – Geol. Jb., **79**: 551–564, 2 Abb., 2 Tab.; Hannover.
- – (1963a): Die Hardegsen Folge (Abfolgen 1–4) des Mittleren Buntsandsteins in der nördlichen Hessischen Senke. – Geol. Jb., **80**: 561–562, 8 Abb., 1 Tab., 6 Taf.; Hannover.
- – (1964): Epirogene Bewegungen im germanischen Buntsandsteinbecken und deren Bedeutung für die lithostratigraphische Parallelisierung zwischen Nord- und Süddeutschland. – Geol. Jb., **81**: 11–72, 13 Abb., 2 Tab., 3 Taf.; Hannover.
- HIEKE, W., & RITZKOWSKI, S. (1968): Die altquartäre Subrosionssenke von Fürstehagen bei Hess. Lichtenau (Nördl. Hessen). – Geol. Rdsch., **58** (1): 190–196, 2 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.
- HINZE, C. (1967): Der Obere Buntsandstein im südniedersächsischen Bergland. – Geol. Jb., **84**: 637–716; Hannover.
- HOPPE, W. (1975): Die paläogeographisch-fazielle Entwicklung im Südteil des Germanischen Buntsandsteinbeckens. – Schriftenr. geol. Wiss., **6**: 5–62; Berlin.
- JACOBSHAGEN, V., KUHNERT, C., & WYCISK, P. (1989): Geologie des Hohen Meissners in Nordhessen. – Berliner geow. Abh., R. A, Bd. **114**: 9–76, 8 Abb., 5 Tab. 2 Beil.; Berlin.
- KOWALCZYK, G. (1983): Das Rotliegende zwischen Taunus und Spessart. – Geol. Abh. Hessen, **84**, 99 S., 48 Abb., 2 Tab., 8 Taf.; Wiesbaden.
- KRÄMER, F., KUNZ, H., KUPFAHL, H.-G., & RÖSING, F. (1965/66): Leithorizonte im Mittleren und Oberen Buntsandstein zwischen Kassel und Eschwege. – Z. dt. geol. Ges., **115** (1963): 897–898; Hannover.
- KREUTZER, H. W. (1987): Palynologie, Stratigraphie und Tektonik im Becken von Großalmerode, Blatt 4724 Großalmerode, Nordhessen. – Giessener geol. Schriften, **41**, 112 S., 1 Kt.; Gießen.
- KREYSING, K. (1957): Zur Stratigraphie des Mittleren Buntsandsteins in S-Hannover und N-Hessen. – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 72–83, 3 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.
- (1958): Zur Stratigraphie des Mittleren Buntsandsteins in S-Hannover und N-Hessen II. – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 101–113, 5 Abb., 5 Tab.; Stuttgart.
- KUHNERT, C. (1986): Die geologischen Verhältnisse des Werra–Meißner-Kreises. – Berliner Geogr. Abh., **41**: 25–39, 2 Abb., 1 Tab.; Berlin.
- KULICK, J. (1981): Zechstein. – Erl. geol. Kt. Hessen 1 : 25000, Bl. 4723 Oberkaufungen, 2. Aufl., 15–17; Wiesbaden.
- LEIFELD, D., MEISL, S., PÖSCHL, W., STELLMACHER, R., STRENGER, G., THEUERJAHR, A.K., & WOLF, M. (1984): Petrofazielle und chemische Erkundung des Kupferschiefers der Hessischen Senke und des Harz-Westrandes. – Geol. Jb., D **68**: 3–223, 37 Abb., 15 Tab., 34 Taf.; Hannover.
- KUNZ, H. (1965): Stratigraphisch-fazielle Untersuchungen im höheren Buntsandstein Ost Hessens. – Inaug.-Diss. Joh. Wolfg. Goethe-Univ., 232 S., 13 Abb., 4 Tab., 20 Taf.; Frankfurt a. M.
- KUPFAHL, H.-G. (1958): Die Abfolge des Buntsandsteins am östlichen Meißner-Gebirge. – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **86**: 202–214; Wiesbaden.

- (1975): Geologische Karte von Hessen 1:25000, Bl. 4823 Melsungen, 2. Aufl., mit Erläuterungen, 195 S., 27 Abb., 22. Tab., 1 Taf., 1 Beibl.; Wiesbaden.
- (1979b): Der Obere Buntsandstein bei Kaufungen östlich Kassel. – Geol. Jb. Hessen, **107**: 139–143, 1 Abb.; Wiesbaden.
- (1981): Geologische Karte von Hessen 1:25000, Bl. 4723 Oberkaufungen, 2. Aufl. mit Erläuterungen, 212 S., 15 Abb., 17 Tab., 3 Taf., 1 Beibl.; Wiesbaden.
- & THEWS, J.-D. (1961): Die Gliederung der Volpriehausen-Folge des Mittleren Buntsandsteins auf Blatt Oberkaufungen. – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **89**: 235–241; Wiesbaden.
- LAEMMLEN, M. (1958): Ein Buntsandstein-Muschelkalk-Profil bei Hausen am Südwestabhang des Hohen Meißners in Nordhessen. – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **86**: 215–240; Wiesbaden.
- LEPPER, J. (1979): Zur Struktur des Solling-Gewölbes. – Geol. Jb., **A 51**: 57–77, 3 Abb., 3 Taf.; Hannover.
- LOHMANN, H. (1960): Zur Stratigraphie und Fossilführung des Buntsandsteins in Niederhessen. – Mitt. geol. Staatsinst. Hamburg, **29**: 66–84, 4 Abb., 1 Taf.; Hamburg.
- MEIBURG, P. (1980): Subrosionsstockwerke im Nordhessischen Bergland. – Der Aufschluß, **31**: 265–287, 8 Abb.; Heidelberg.
- MEISL, S. (1975): Petrographie der Buntsandsteinsedimente. – Erl. geol. Kt. Hessen 1:25000, Bl. 4823 Melsungen, 44–46; Wiesbaden.
- MIXIUS, F. K. (1940): Das hessische Grabengebiet im Süden der Solling-Scholle. – Geotekt. Forsch., **5**: 60–123, 39 Abb., 4 Taf.; Berlin.
- MOESTA, FR. (1886): Geol. Spec.-Kte. Preußen u. thüring. Staaten, Lfg. 23, Bl. Großalmerode; Berlin.
- ORTLAM, D. (1967): Fossile Böden als Leithorizonte für die Gliederung des höheren Buntsandsteins im nördlichen Schwarzwald und im südlichen Odenwald. – Geol. Jb., **84**: 485–590, 28 Abb., 4 Tab., 5 Taf.; Hannover.
- PAUL, J. (1982): Der Untere Buntsandstein des Germanischen Beckens. – Geol. Rdsch., **71**: 795–811; Stuttgart.
- PLEIN, E. (1952): Der Bau des Niederhessischen Berglandes im Raum von Großalmerode. – Unveröff. Diss.; Göttingen.
- RAMBOW, D. (1967a): Die Hardegsen-Folge (Buntsandstein) in den Bohrungen Beberbeck und Haarhausen. – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **95**: 76–82, 1 Taf.; Wiesbaden.
- (1967b): Die Solling-Folge und der untere Röt (Buntsandstein) in der Niederhessischen Senke. – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **95**: 83–101, 2 Abb.; Wiesbaden.
- (1973): Profile durch den Mittleren Buntsandstein am West- und am Ostrand der Niederhessischen Senke. – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **101**: 277–283, 4 Abb., 1 Tab.; Wiesbaden.
- (1976a): Profile durch den Mittleren Buntsandstein an der Ostflanke des nordhessischen Teilbeckens (Gebiet östlich Kassel). – Geol. Jb. Hessen, **104**: 43–49, 1 Abb., 1 Tab., 1 Taf.; Wiesbaden.
- (1976b): Die Westfortsetzung des Grabens von Wickenrode (Nordhessen). – Geol. Jb. Hessen, **104**: 181–182, 1 Abb.; Wiesbaden.
- RICHTER-BERNBURG, G. (1974): Stratigraphische Synopsis des deutschen Buntsandsteins. – Geol. Jb., **A 25**: 127–132, 1 Abb., 1 Taf.; Hannover.
- RITZKOWSKI, S. (1965): Das marine Oligozän im nördlichen Hessen. Stratigraphie und Paläogeographie. – Inaug.-Diss., 194 S., 28 Abb., 4 Tab.; Marburg.
- (1967): Mittel-Oligozän, Ober-Oligozän und die Grenze Rupel/Chatt im nördlichen Hessen. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **127**: 293–336, 12 Abb., 3 Tab.; Stuttgart.
- (1978): Geologie des Unterwerra-Sattels und seiner Randstrukturen zwischen Eschwege und Witzenhausen. – Der Aufschluß, Sonderband, **28**: 187–204; Heidelberg.
- (1969): Stratigraphie der Eozän-Oligozänen Sedimente im Nördlichen Hessen und ihre Parallelisierung zu anderen Tertiaergebieten. – Bur. Rech. Geol. Min., **69**: 255–258; Paris.
- (1978): Geologie des Unterwerra-Sattels und seiner Randstrukturen zwischen Eschwege und Witzenhausen Nordhessen. – Der Aufschluß, Sonderband, **28**: 187–204; Heidelberg.
- & KUPFAHL, H.-G. (1981): Tertiär, 1. Sedimente. – Erl. geol. Kte. Hessen 1 : 25000, Blatt 4723 Oberkaufungen, 47–70; Wiesbaden.
- SCHRÖDER, E. (1923–25): Tektonische Studien an niederhessischen Gräben. – Abh. preuß. geol. L.-Amt, N.F., **95**: 57–82; Wiesbaden.

- SCHWARZ, F. (1932): Zur Tektonik und Morphologie Niederhessens. – Z. dt. geol. Ges., **84**: 513–537, 3 Abb.; Berlin.
- SEMMEL, A. (1964): Junge Schuttdecken in hessischen Mittelgebirgen. – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **92**: 275–285, 3 Abb., 1 Tab.; Wiesbaden.
- STILLE, H. (1910): Die mitteldeutsche Rahmenfaltung. – Jber. niedersächs. geol. Verein, **3**; Hannover.
- (1936): Die Hessische Senke im tektonischen Großbilde Europas. – Z. dt. geol. Ges., **88**: 669–680; Berlin.
- TIETZE, K.-W. (1982): Zur Geometrie einiger Flüsse im Mittleren Buntsandstein Trias. – Geol. Rdsch., **71** (3): 813–828; Stuttgart.
- WYCISK, P. (1984): Faziesinterpretation eines kontinentalen Sedimentationstrogos (Mittlerer Buntsandstein/Hessische Senke). – Berliner geowiss. Abh., (A) **54**, 104 S., 39 Abb., 2 Tab., 9 Taf.; Berlin.
- WUNDERLICH, H. G. (1957): Liefergebiete und Schüttungsrichtungen des mitteldeutschen Buntsandsteins nach Maßgabe der Schwermineralführung. – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 123–143, 6 Abb.; Göttingen.

Manuskript eingegangen am 2. 11. 1990

VI. Anhang

Verzeichnis der Aufschlüsse

Volpriehausen-Folge

Nr.: 1

Lokalität: nordwestlich Mariengrund, Stratigraphie: smV,st
 Rechtswert: 354727 Hochwert: 568078, Höhe ü. NN: 312 m
 Schichtenlagerung: 243/09

Gesteinsbeschreibung:

- Tonstein, rotbraun, blättrig, mürbe, glimmerschichtig, graugrün verwitternd, zu polygonalen Blättchen zerfallend
- Siltstein, stark sandig, rotbraun, sehr mürbe, zu losem Sand zerfallend, blättrig absondernd, glimmerstäubig, deutlich trogförmig schräggeschichtet, z.T. mit flachgedrückten Tongeröllen u. weiß gebändert
- Feinsandstein, rotviolett u. rotbraun, plattig u. dünnbankig (2–10 cm), hart, quarzitisches, glimmerschichtig, feingeschichtet, undeutlich schräggeschichtet

Bemerkungen: Wechsellagerung; jedoch keine fining- oder coarsening-upward-Sequenzen

Nr.: 2

Lokalität: Bielstein Osthang, südwestlich Helsa, Stratigraphie: smV,st
 Rechtswert: 354768 Hochwert: 568010, Höhe ü. NN: 318 m
 Schichtenlagerung: 050/04

Gesteinsbeschreibung:

- Tonstein, dunkelrot, blättrig, mürbe, wellige Schichtflächen
- Siltstein, dunkelrot, blättrig zerfallend, stark glimmerschichtig, wellige Schichtflächen
- Feinsandstein, rotbraun, dünnbankig, mittelhart, wellige glatte Schichtflächen

Nr.: 3

Lokalität: Am Wasserbehälter Buchberg, östlich Helsa, Stratigraphie: smV,st
 Rechtswert: 354833 Hochwert: 568026, Höhe ü. NN: 325 m
 Schichtenlagerung: 145/36

Gesteinsbeschreibung:

- Tonstein, rotbraun, blättrig, mürbe
- Feinsandstein, rotbraun mit weißen Flecken u. Schlieren, bankig, hart, plattig absondernd, undeutlich feingeschichtet, mit Wellenrippeln
- Feinsandstein, hellrotbraun, plattig, mittelhart, feingeschichtet, ebenflächig

Bemerkungen: Kluftweiten bis 4 cm

Nr.: 4

Lokalität: Südosthang Buchberg, bei den Wochenendhäusern, Stratigraphie: smV,st
 Rechtswert: 354872 Hochwert: 567928, Höhe ü. NN: 318 m
 Schichtenlagerung: 148/22

Gesteinsbeschreibung:

- Mittelsandstein, feinsandig, hellrotbraun, bankig, plattig absondernd mürbe, weiß gebändert u. gefleckt, häufig Tongerölle, schräggeschichtet feldspatreich
- Ton- u. Siltsteine, dunkelrotviolett, blättrig, ebenflächig, Tonsteine auch mit welligen Schichtflächen, glimmerschichtig

Bemerkungen: a) Schichtenlagerung aufgrund Schrägschichtung nicht sinnvoll zu messen,
 b) Kluftweiten 0,1 bis 2 cm

Nr.: 5

Lokalität: Schmidtberg-Nord, Stratigraphie: smV,A

Rechtswert: 354670 Hochwert: 568132, Höhe ü. NN: 340 m

Schichtenlagerung: 282/16

Gesteinsbeschreibung:

- Feinsandstein, rotbraun, plattig, seltener dünnbankig, hart, feingeschichtet, quarzitisch, *Avicula*-führend, z.T. mit Syneräserissen und Wellenrippeln
- Tonstein, violettrot, blättrig, mürbe, wellige und horizontale Feinschichtung, glimmerschichtig

Nr.: 6

Lokalität: Schmidtberg, Stratigraphie: smV,A

Rechtswert: 354696 Hochwert: 568092, Höhe ü. NN: 330 m

Schichtenlagerung: 228/13

Profil:

Hangendes

20,0 cm	Siltstein, sandig, rotviolett, plattig, mürbe, stark absandend, deutlich trogförmig schräggeschichtet oder horizontal feingeschichtet
5,5 cm	Feinsandstein, violettrot, dünnbankig, plattig absondernd, hart, quarzitisch
9,5 cm	Tonstein, siltig, violettrot, blättrig, mürbe, glimmerschichtig, feingeschichtet, deutlich trogförmig schräggeschichtet, grünfleckig, z.T. mit grün gefärbten Schichtflächen
4,5 cm	Feinsandstein, violettrot, dünnbankig, plattig absondernd, hart, quarzitisch
24,0 cm	Siltstein, sandig, rotviolett, plattig, mürbe, stark absandend, deutlich trogförmig schräggeschichtet oder horizontal feingeschichtet
6,0 cm	Feinsandstein, violettrot, dünnbankig, plattig absondernd, hart, quarzitisch
46,0 cm	Tonstein, siltig-sandig, violettrot, blättrig, mürbe, glimmerschichtig, feingeschichtet, deutlich trogförmig schräggeschichtet, grünfleckig, z.T. mit grün gefärbten Schichtflächen
14,5 cm	Mittelsandstein, feinsandig, rotbraun, dünnbankig, mürbe, weiße Lagen
15,5 cm	Mittelsandstein, siltig, violettrot, bankig, locker, weißfleckig
2,0 cm	Siltstein, stark tonig-sandig, violettrot, weich, glimmerschichtig
3,0 cm	Mittelsandstein, siltig, violettrot, plattig, mürbe
9,0 cm	Feinsandstein, violettrot u. rotbraun, dünnbankig, plattig absondernd, hart, quarzitisch

Liegendes

Nr.: 7

Lokalität: westlich Mariengrund, Stratigraphie: smV,A

Rechtswert: 354710 Hochwert: 568059, Höhe ü. NN: ca. 350 m

Schichtenlagerung: 004/06

Gesteinsbeschreibung:

- Tonstein, violettrot, blättrig, mürbe, glimmerschichtig, z.T. mit grünen Belägen
- Feinsandstein, rotbraun, selten violettrot, plattig, hart, quarzitisch, feingeschichtet

Bemerkungen: Kluftweiten bis 0,5 cm

Nr.: 8

Lokalität: Siedlung Waldhof, Stratigraphie: smV,A

Rechtswert: 354735 Hochwert: 567796, Höhe ü. NN: 320 m

Schichtenlagerung: 113/08

Profil:

4,0 cm	Tonstein, dunkelrotbraun, blättrig, mürbe, glimmerschichtig
3,5 cm	Feinsandstein, hellrotbraun, plattig, hart, Tongerölle, Wellenrippeln
26,0 cm	Tonstein, dunkelrotbraun, blättrig, mürbe, Siltgerölle, glimmerschichtig
1,0 cm	Feinsandstein, rotbraun, plattig, hart, feingeschichtet
1,5 cm	Tonstein, dunkelrotbraun, blättrig, weich, glimmerschichtig
16,5 cm	Fein- bis Mittelsandstein, hellrotbraun, bankig, mürbe, stark absandend, hellfleckig, glimmerstäubig, feingeschichtet, Synerärisse
5,5 cm	Tonstein, dunkelrotbraun, blättrig, mürbe, glimmerschichtig
4,5 cm	Fein- bis Mittelsandstein, rotbraun, mürbe, absandend, mit roten Tonlinsen
14,5 cm	Feinsandstein, hellrotbraun, dünnbankig, mittelhart, hell- u. dunkelfleckig

Bemerkungen: Klufweiten bis 1 cm

Nr.: 9

Lokalität: Lossetal, Einmündung des Hergesbachtal, Stratigraphie: smV,A

Rechtswert: 354795 Hochwert: 567924, Höhe ü. NN: ca. 260 m

Schichtenlagerung: 148/22

Gesteinsbeschreibung:

- Mittelsandstein, rotbraun, bankig, mürbe, selten glimmerschichtig, deutlich trogförmig schräggeschichtet, auf Schichtflächen plattgedrückte Tongerölle u. tonig-glimmerige Bestege
- Feinsandstein, stark siltig-tonig, violett-rotbraun, plattig, mürbe, ebenflächig, absandend, glimmerführend, klein- bis mitteldimensionale trogförmige Schrägschichtung
- Siltstein, stark sandig, mürbe, fein- u. schräggeschichtet, weiß gebändert, zu losem Sand zerfallend
- Tonstein, stark siltig-sandig, dunkelrotbraun, blättrig, mürbe, z. T. glimmerschichtig u. mit grünen Bestegen

Bemerkungen: Schichtlagerung wechselt bis zu saigerer Stellung: Deutung als Flexur der in unmittelbarer Nähe verlaufenden Verwerfung

Nr.: 10

Lokalität: Rohrberg Nordwesthang, im Lossetal, Stratigraphie: smV,A

Rechtswert: 354786 Hochwert: 567912, Höhe ü. NN: ca. 275 m

Schichtenlagerung: 148/20

Gesteinsbeschreibung:

- Feinsandstein, hellrotbraun, selten weiß, dünnbankig u. plattig, hart, undeutlich feingeschichtet, häufig mit Tongeröllen, auf Schichtflächen Wellenrippeln und Trockenrisse, wulstige Bankunterseiten (load-casting)
- Ton- bis Siltstein, rotbraun, blättrig, mürbe, glimmerschichtig, fein- u. schräggeschichtet

Bemerkungen: a) Die Schichtflächen der Sandsteine weisen häufig typische Interferenzrippel auf
b) Klufweiten bis 2,5 cm, meist etwa 2 mm

Nr.: 11

Lokalität: westlich Höhe 501.7 m, nördlich Hergesbachtal, Stratigraphie: smV,A

Rechtswert: 355030 Hochwert: 567901, Höhe ü. NN: 415 m

Schichtenlagerung: 038/15; 013/09

Gesteinsbeschreibung:

- Tonstein, rot u. grüngrau, blättrig, mürbe, glimmerschichtig, schräggeschichtet, fossilführend (Estherien, *Avicula*)

- Siltstein, hellrot u. grau, dünnplattig, glimmerschichtig, flach trogförmig schräggeschichtet, blättrig absondernd
- Feinsandstein, siltig, hell- bis violettrot, plattig, Wellenrippeln, glimmerschichtig, schräggeschichtet

Bemerkungen: Schichtlagerung aufgrund flacher Schrägschichtung nicht sicher meßbar

Detfurth-Folge

Nr.: 12

Lokalität: Weganschnitt a.d. B7, nordwestlich Fürstenhagen, Stratigraphie: smD,s

Rechtswert: 354754 Hochwert: 567604, Höhe ü. NN: 330 m

Schichtenlagerung: 148/10

Gesteinsbeschreibung:

- Mittel- bis Grobsandstein, selten Feinsandstein, hellrotbraun bankig, mittelhart u. mürbe, rote Tongerölle, feldspatreich
- Tonstein, violettrot, blättrig, weich

Nr.: 13

Lokalität: östlich Hirschhagen, am Hang zum Lossetal, Stratigraphie: smD,st

Rechtswert: 354746 Hochwert: 567703, Höhe ü. NN: 393 m

Schichtenlagerung: – –

Gesteinsbeschreibung:

- Feinsandstein, hellviolett lavendelfarben u. dunkelrotbraun, plattig, mittelhart, schräggeschichtet, wellig-wulstige Schichtflächen, selten Tongerölle u. dunkelfleckig
- Tonstein, rotbraun, blättrig, mürbe, glimmerführend, unregelmäßig absondernd

Hardeggen-Folge

Nr.: 14

Lokalität: Weganschnitt a.d. B7, nordwestlich Fürstenhagen, Stratigraphie: smH

Rechtswert: 354700 Hochwert: 567588, Höhe ü. NN: 335 m

Schichtenlagerung: 182/12

Gesteinsbeschreibung:

- Mittel- bis Grobsandstein, selten Feinsandstein, hellrot, rosagrau, weißgrau, bankig, hart, rote u. grüne Tongerölle, feldspatreich
- Tonstein, ziegelrot, weich

Nr.: 15

Lokalität: Hirschhagen, westlich Höhe 466.7 m, Stratigraphie: smH

Rechtswert: 354914 Hochwert: 567700, Höhe ü. NN: 465 m

Schichtenlagerung: etwa horizontal

Gesteinsbeschreibung:

- Tonstein, rotbraun, blättrig, mürbe glimmerschichtig
- Feinsandstein, hellrotbraun, dünnbankig, hart, ebenflächig, Tongerölle, selten hellfleckig, Lebensspuren auf Schichtflächen

Nr.: 16

Lokalität: Top des Rohrberg, am Wasserbehälter, Stratigraphie: smH

Rechtswert: 354959 Hochwert: 567823, Höhe ü. NN: 535 m

Schichtenlagerung: – –

Gesteinsbeschreibung:

- Tonstein, siltig-sandig, ziegelrot u. rotbraun
- Feinsandstein, stark siltig, rotbraun, plattig, mürbe, blättrig zerfallend glimmerschichtig
- Feinsandstein, hellrotbraun, bankig, z.T. plattig absondernd, hart, homogen, gelbfleckig

Bemerkungen: Schichten nicht in natürlicher Lagerung (Bau des Wasserbehälters)

Solling-Folge

Nr.: 17

Lokalität: Baugrube, Neubaugebiet Fürstenhagen, Stratigraphie: smWi-Tr

Rechtswert: 354780 Hochwert: 567531, Höhe ü. NN: 365 m

Schichtenlagerung: – –

Gesteinsbeschreibung:

- Fein- bis Mittelsandstein, selten Gerölle max. 2,5cm, gelbgrau, bankig, mittelhart, absandend, glimmerstäubig, z.T. gelbbraun gebändert, grüne Tonschmitzen
- Feinsandstein, weißgrau, dünnbankig, hart, absandend, homogen
- Silt-Sandstein, stark tonig, weiß, rot, grün, gelb gefärbt, locker, mit Sandlagen

Nr.: 18

Lokalität: Rohrberg Osthang, östlich Höhe 488.1 m, Stratigraphie: smWi-Tr

Rechtswert: 355071 Hochwert: 567802, Höhe ü. NN: 470 m

Schichtenlagerung: – –

Gesteinsbeschreibung:

- Mittelsandstein, gelbgrau, bankig, mürbe, absandend, trogförmig schräggeschichtet, selten gelbe Tonnester

Nr.: 19

Lokalität: südlich Sandberg, nordwestlich Höhe 501.7 m, Stratigraphie: smWi-Tr

Rechtswert: 355073 Hochwert: 567911, Höhe ü. NN: ca.488 m

Schichtenlagerung: – –

Gesteinsbeschreibung:

- Mittelsandstein, gelbbraun u. gelbgrau, dick-bankig, mürbe, absandend bindemittelarm, löchrig u. porig, deutlich trogförmig schräggeschichtet, feldspatreich

Nr.: 20

Lokalität: Sandberg, Stratigraphie: smWi-Tr

Rechtswert: 355089 Hochwert: 567988, Höhe ü. NN: 415 m

Schichtenlagerung: – –

Gesteinsbeschreibung:

- Fein- bis Mittelsandstein, weißgrau u. gelbbraun, bankig, mürbe, absandend, löchrig, schräggeschichtet, feldspatreich, glimmerführend

Bemerkungen: a) Schichtlagerung nicht sinnvoll einzumessen,
b) Kluffweiten bis 10 cm

Nr.: 21

Lokalität: Sandberg Osthang, Stratigraphie: smWi-Tr

Rechtswert: 355115 Hochwert: 567975, Höhe ü. NN: ca. 440 m

Schichtenlagerung: – –

Gesteinsbeschreibung:

– Fein- bis Mittelsandstein, gelbbraun, selten rotbraun o. weißgrau, dickbankig, mürbe, bindemittelarm, stark absandend, löchrig, schräggeschichtet zuweilen grüne Tongerölle

Bemerkungen: a) Kluftweiten bis 10 cm,

b) Schichtenlagerung wegen Schrägschichtung nicht sinnvoll zu messen

Nr.: 22

Lokalität: Sandberg-Ost, Stratigraphie: smWi-Tr

Rechtswert: 355112 Hochwert: 567977, Höhe ü. NN: 435 m

Schichtenlagerung: Fallrichtung etwa 15° nach Nordnordost

Profil:

Hangendes

60 cm	Fein- bis Mittelsandstein, (hell-) gelbbraun, bankig, deutlich mitteldimensional schräggeschichtet, grüne Tonschmitzen u. -gerölle, bindemittelarm, löchrig, gut sortiert, feldspat- u. glimmerführend
25 cm	Fein- bis Mittelsandstein, gelbbraun, bankig, bereichsweise quarzitisches, sonst bindemittelarm, kleindimensionale Schrägschichtung (tangentiale foresets), Tonschmitzen, gut sortiert
230 cm	Fein- bis Mittelsandstein, hellgelbbraun beige, bankig, bindemittelarm, löchrig, deutlich mitteldimensional schräggeschichtet, Tongerölle, glimmerreich u. feldspatführend, gut sortiert
170 cm	Mittelsandstein, feinsandig, mittelhart, braungrau, gelbbraun gebändert, dickbankig, bindemittelarm, z. T. undeutlich horizontal feingeschichtet u. dann angewittert plattig absondernd, gut sortiert
460 cm	Fein- bis Mittelsandstein, fleckig gelbbraun u. rotbraun, bankig, mürbe, bindemittelarm löchrig, stark absandend, großdimensional schräggeschichtet, grüne, selten violettrote Tonschmitzen

Liegendes

Bemerkungen: Fließrichtung (Schüttung) nach Nordwesten

Nr.: 23

Lokalität: Sandberg-Süd, Flur Tiefenbach, Stratigraphie: smWi-Tr

Rechtswert: 355108 Hochwert: 567909, Höhe ü. NN: 480 m

Schichtenlagerung: etwa 10° nach Nord

Gesteinsbeschreibung:

– Mittelsandstein, hellbeige, massig, mittelhart, absandend, feldspatreich, große Hellglimmer, grüne Tonschmitzen, geröllführend (max. 4 mm), zu losem Sand verwitternd

Nr.: 24

Lokalität: südlich Flur Tiefenbach, Stratigraphie: smWi-Tr

Rechtswert: 355158 Hochwert: 567813, Höhe ü. NN: 450 m

Schichtenlagerung: Fallrichtung etwa 10° nach West

Gesteinsbeschreibung:

– Fein- bis Mittelsandstein, bankig u. dickbankig, gelbbraun, bereichsweise quarzitisches, mittelhart, große Glimmerblättchen, selten grüne Tonschmitzen

Nr.: 25

Lokalität: Hergesbachtal, südlich Flur Tiefenbach, nordwestlich Gelbe Struth, Stratigraphie: smWi-Tr
 Rechtswert: 355125 Hochwert: 567779, Höhe ü. NN: 460 m
 Schichtenlagerung: etwa Südwest 230/05

Gesteinsbeschreibung:

- Mittelsandstein, feinkörnig, gelbbraun, selten hellrotbraun gefleckt, dünnbankig, trogförmig schräggeschichtet, absandend, z. T. löchrig, massig, mürbe, geröllführend (\varnothing max. 1,5 cm), Milchquarze, deutlich großdimensional grüne Tongerölle u. Tonschmitzen, angewittert dünnbankig nach Schrägschichtungsflächen absondernd

Bemerkungen: Fließrichtung (Schüttung) nach Nord

Nr.: 26

Lokalität: Orthopädische Klinik Fürstenhagen, Stratigraphie: smWi-Tr/K-St
 Rechtswert: 354948 Hochwert: 567559, Höhe ü. NN: 375 m
 Schichtenlagerung: 199/12, 200/16

Gesteinsbeschreibung:

- K-St: Mittelsandstein, schmutzigviolett, dünnbankig bis bankig, mürbe, glimmerstäubig u. glimmerschichtig, absandend, grüne Tonschmitzen, z. T. schräggeschichtet
- Tonstein, feinsandig-siltig, violettrot u. grün, gelbbraun, weich, glimmerschichtig 5–10 cm mächtige Lagen, etwa alle 0,5 m den Sandsteinen zwischengelagert
- Wi-Tr: Mittelsandstein, gelbbraun, bankig, mürbe, absandend, grüne Tongerölle glimmerführend

Bemerkungen: Baugrube während des Neubaus eines Klinikgebäudes, 19. 6. 90

Nr.: 27

Lokalität: Steinbachtal, östlich Mühlenberg, Stratigraphie: smK-St
 Rechtswert: 354997 Hochwert: 567534, Höhe ü. NN: ca. 370 m
 Schichtenlagerung: – –

Gesteinsbeschreibung:

- Feinsandstein, mittelsandig, dunkel- (auch hell-) rotbraun, bankig, mittelhart bis mürbe, absandend, löchrig, häufig gelb- u. grünfleckig, deutlich trogförmig schräggeschichtet, z.T. feingeschichtet, glimmerstäubig u. gelbfleckig, verwittert bunt
- Tonstein, violettrot, blättrig, mürbe, glimmerschichtig

Bemerkungen: a) Schichtenlagerung aufgrund intensiver Schrägschichtung nicht zu messen,
 b) Kluftweiten bis 3 cm
 c) z.T. wilde Deponie: Ölschlamm, Reifen, Hausmüll, Bauschutt

Nr.: 28

Lokalität: alter Bahneinschnitt zum Kohlenbunker östlich Rohrberg, Stratigraphie: smK-St
 Rechtswert: 355085 Hochwert: 567879, Höhe ü. NN: ca. 450 m
 Schichtenlagerung: – –

Gesteinsbeschreibung:

- Fein- u. Mittelsandstein, schmutzigviolett u. violettrot, bankig, absandend, mittelhart bis mürbe, schräg- u. feingeschichtet, z.T. ausgesprochen glimmerschichtig und ebenplattig absondernd
- Tonstein, violettrot, glimmerschichtig

Bemerkungen: Der Bahneinschnitt erschließt die Basis der Karlshafener Schichten

Nr.: 29

Lokalität: Ortsausgang Rommerode-Süd, Stratigraphie: smK-St

Rechtswert: 355311 Hochwert: 567771, Höhe ü. NN: 480 m

Schichtenlagerung: horizontal

Gesteinsbeschreibung:

- Fein- bis Mittelsandstein, schmutzig-violettbraun, bankig, plattig absondernd, mürbe, glimmerschichtig und glimmerstäubig, deutlich trogförmig schrägeschichtet

Bemerkungen: temporärer Aufschluß während eines Garagenbaus

Oberer Buntsandstein (Röt)

Nr.: 30

Lokalität: Fürstenhagen, Börnchenbachtal, Stratigraphie: soRö

Rechtswert: 354797 Hochwert: 567497, Höhe ü. NN: 345 m

Schichtenlagerung: – –

Gesteinsbeschreibung:

- Tonstein, grau

Bemerkungen: Baugrube war bereits wieder verfüllt, Material lag seitlich aufgeschüttet

Nr.: 31

Lokalität: Neuer Sportplatz östlich Fürstenhagen Teichhof, Stratigraphie: soRö

Rechtswert: 354885 Hochwert: 567525, Höhe ü. NN: 335 m

Schichtenlagerung: etwa horizontal

Gesteinsbeschreibung:

- Tonstein, dunkelrot und graugrün, fest, blättrig zerfallend

Bemerkungen: temporärer Aufschluß während der Bauarbeiten für den Sportplatz am Teichhof

Unterer Muschelkalk

Nr.: 32

Lokalität: Nordhang Buchberg, Stratigraphie: muOo muW2

Rechtswert: 354948 Hochwert: 568043, Höhe ü. NN: ca. 345 m

Schichtenlagerung: 010/45

Gesteinsbeschreibung:

- Kalkstein, dicht, grau, bankig, spröde u. fest, fossilführend (*Rhizocorallium*, Brachiopoden auf Schichtflächen)
- Mergelstein, gelb, plattig, mittelhart u. mürbe
- Kalkstein, dicht, grau, plattig, vorw. wellige Schichtflächen

Bemerkungen: Oberhalb des Steinbruchs streicht ein dünner Streifen dunkelviolettroter und graugrüner Tonsteine (Röt 2?) aus.

Nr.: 33

Lokalität: südlich Wickenrode, am Sandberg, Stratigraphie: muW1

Rechtswert: 355081 Hochwert: 568009, Höhe ü. NN: 380 m

Schichtenlagerung: 011/56

Gesteinsbeschreibung:

– Kalkstein, dicht, graublau, plattig, wellige Schichtflächen

Bemerkungen: Im Aufschluß ist deutlich Hakenschlagen der Schichten aufgrund von Hangrutschungen zu beobachten

Nr.: 34

Lokalität: südlich Friedrichsbrück, Stratigraphie: muS/muW3

Rechtswert: 355229 Hochwert: 567597, Höhe ü. NN: 460 m

Schichtenlagerung: 168/14

Profil:

Hangendes

95 cm	Wellenkalkstein, dicht, hellgrau, plattig, hart, gelbbraun u. kleinstückig verwitternd
18 cm	Kalkstein, grau, bankig, porös, schaumig, zäh, fossilführend: <i>Encrinus liliiformis</i> , <i>Myophoria orbicularis</i>
2 cm	Kalkstein, dicht, grau, hart, homogen
20 cm	Kalkstein, grau, bankig, porös, schaumig, zäh, fossilführend: <i>Encrinus liliiformis</i> , <i>Myophoria orbicularis</i> , a. d. Basis Aufarbeitungshorizont
13 cm	Wellenkalkstein, dicht, graublau, blättrig, mürbe, mergelig
30 cm	Kalkstein, weißgrau, bankig, sparitisch, porös, zäh, bereichsweise schräggeschichtet, fossilführend
18 cm	Schillkalk, hellgrau, bankig, hart, a. d. Basis Vertikalstyliolithen; <i>Myophoria orbicularis</i> , <i>Encrinus liliiformis</i> , Schneckengehäuse
2 cm	Kalkstein, grau, plattig, wellig, hart,
36 cm	Kalkstein, hellgrau, bankig, schaumig, fossilführend, am Top Vertikalstyliolithen
5 cm	Kalkstein, graublau, dicht, hart, unebene Oberflächen, zahlreiche zentimeterlange Gänge: Hardground
6 cm	Kalkstein, hellgrau, bankig, schaumig, fossilführend, am Top Vertikalstyliolithen
66 cm	Wellenkalkstein, grau, plattig u. blättrig, dicht, hart, einzelne Aufarbeitungshorizonte, konglomeratisches Gefüge
3 cm	Kalkstein, grau, dickplattig, dicht, hart, homogen
32 cm	Wellenkalkstein, grau, plattig u. blättrig, dicht, hart, einzelne Aufarbeitungshorizonte, konglomeratisches Gefüge
2,5 cm	Kalkstein, grau, dickplattig, dicht, hart, homogen
2 cm	Wellenkalkstein, grau, plattig u. blättrig, dicht, hart, einzelne Aufarbeitungshorizonte, konglomeratisches Gefüge
3 cm	Kalkstein, grau, dickplattig, dicht, hart, homogen
16 cm	Wellenkalkstein, grau, plattig u. blättrig, dicht, hart
205 cm	Kalkstein, graublau, ebenplattig, hart, dicht, bunt verwitternd, Klüfte mit rosa Manganspat
228 cm	Wellenkalkstein, graublau, plattig und blättrig, dicht, hart, kleinstückig zerfallend
110 cm	Kalkstein, gelb, bankig, dicht, hart, muscheliger Bruch
37 cm	Kalkstein, gelbgrau, bankig, dicht, hart, muscheliger Bruch
405 cm	Wellenkalkstein, grau, plattig, dicht, hart, bereichsweise mit Sigmoidalklüftung, und Schrägschichtung, Lebensspuren: <i>Pholeus</i> , <i>Thallasinoides</i> , vereinzelt dünne Mergelsteinlagen
7 cm	Fossilkalkstein, bankig, sparitisch, hart, porös, rostbraun verwitternd; <i>Hoernesia socialis</i> , <i>Myophoria orbicularis</i> , Grabgänge
147 cm	Wellenkalkstein, grau, plattig, dicht, hart, bereichsweise mit Sigmoidalklüftung, Lebensspuren: <i>Pholeus</i> , <i>Thallasinoides</i> , vereinzelt härtere Bänkechen
8 cm	Fossilkalkstein, bankig, sparitisch, hart, porös, rostbraun verwitternd; <i>Hoernesia socialis</i> , <i>Myophoria orbicularis</i> , Grabgänge

305 cm	Wellenkalkstein, grau, plattig, dicht, hart, Lebensspuren: <i>Pholeus</i> , <i>Thallasinoides</i> vereinzelt dünne Mergelsteinlagen
5 cm	Fossilkalkstein, bankig, sparitisch, hart, porös, rostbraun verwitternd; <i>Hoernesia</i>
107 cm	Wellenkalkstein, hellgrau, plattig, dicht, hart, Lebensspuren: <i>Pholeus</i> , <i>Thallasinoides</i>
4–9 cm	Schillkalkstein, blaugrau, bankig, sparitisch, hart, porös, <i>Encrinus liliiformis</i>
135 cm	Wellenkalkstein, grau, plattig, dicht, hart, Wurmsspuren

 Liegendes

Nr.: 35

Lokalität: Rommerode Ziegenberg, Stratigraphie: muW1

Rechtswert: 355351 Hochwert: 567779, Höhe ü. NN: 450 m

Schichtenlagerung: 268/07

Gesteinsbeschreibung:

– Kalkstein, grau, plattig, wellig u. ebenflächig, hart, homogen

Tertiär

Nr.: 36

Lokalität: Südwesthang des Hirschberges, Stratigraphie: tmi,u

Rechtswert: 355150 Hochwert: 567903, Höhe ü. NN: 500 m

Schichtenlagerung: – –

Gesteinsbeschreibung:

Hangendes

4,5 m	Quarzfeinsand, weißgrau und hellbeige, ungeschichtet, sehr wenig Feldspäte und Schwerminerale
0,17 m	Kies (Geröllgröße max. 1,5 cm), sandig, grau, ungeschichtet
0,10–0,25 m	Kohle, tonig, schwarz, erdig-weich, abfärbend, kleinstückig zerfallend, mit millimeterdicken Sandlagen
0,85 m	Feinsand, mittelsandig, stark siltig, braun u. gelbbraun gebändert, undeutlich schräggeschichtet, Q ± Fsp, ± Kaol

Anschrift des Verfassers

Dipl.-Geol. BERND SCHMIDT

Westendstraße 4

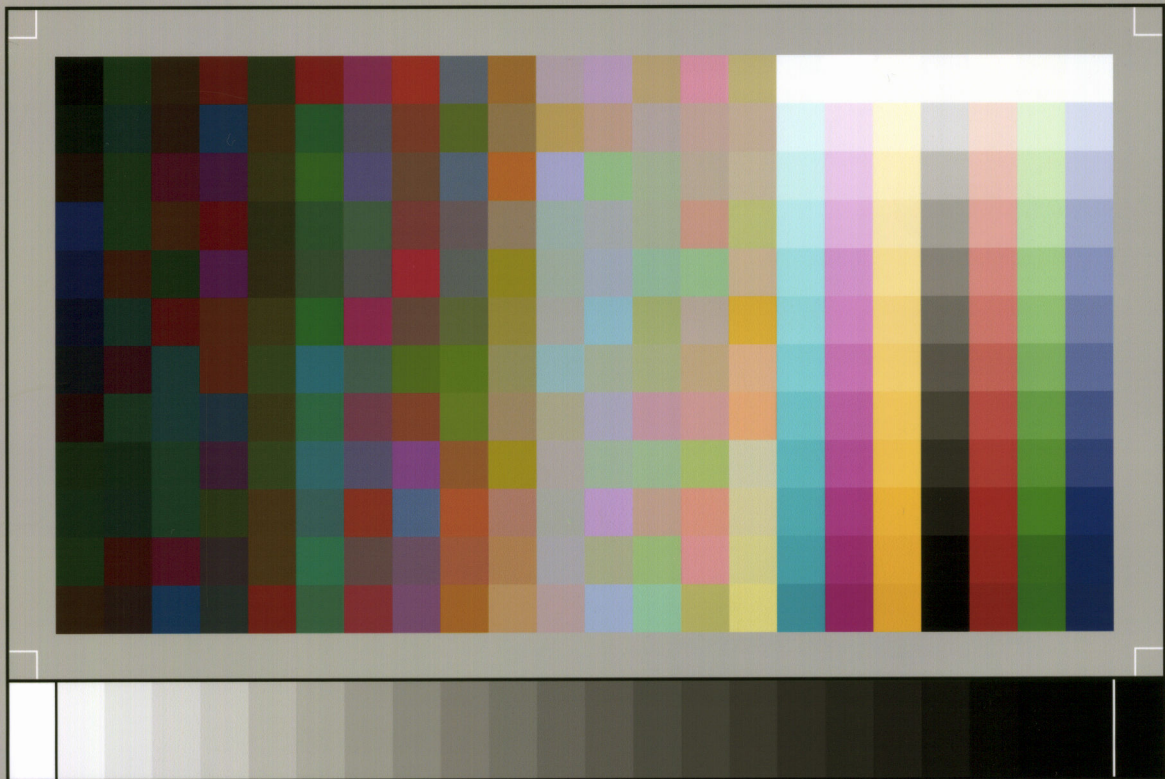
6200 Wiesbaden

- Heft 32: ZAKOSEK, H.: Durchlässigkeitsuntersuchungen an Böden unter besonderer Berücksichtigung der Pseudogleye. 1960. 63 S., 12 Abb., 1 Tab., 2 Taf. DM 11,—
- Heft 33: KREBS, W.: Stratigraphie, Vulkanismus und Fazies des Oberdevons zwischen Donsbach und Hirzenhain (Rheinisches Schiefergebirge, Dill-Mulde). 1960. 119 S., 21 Abb., 7 Tab., 11 Taf. DM 14,80
- Heft 34: STOPPEL, D.: Geologie des südlichen Kellerwaldgebirges. 1961. 114 S., 21 Abb., 2 Tab., 4 Taf. DM 14,—
- Heft 35: MATTHESS, G.: Die Herkunft der Sulfat-Ionen im Grundwasser. 1961. 85 S., 3 Abb., 31 Tab. DM 7,60
- Heft 36: STENGER, B.: Stratigraphische und gefügetektonische Untersuchungen in der metamorphen Taunus-Südrand-Zone (Rheinisches Schiefergebirge). 1961. 68 S., 20 Abb., 4 Tab., 3 Taf. DM 9,—
- Heft 37: ZAKOSEK, H.: Zur Genese und Gliederung der Steppenböden im nördlichen Oberrheintal. 1962. 46 S., 1 Abb., 19 Taf. DM 6,80
- Heft 38: ZIEGLER, W.: Taxonomie und Phylogenie Oberdevonischer Conodonten und ihre stratigraphische Bedeutung. 1962. 166 S., 18 Abb., 11 Tab., 14 Taf. DM 22,60
- Heft 39: MEISCHNER, K.-D.: Rhenaer Kalk und Posidonienkalk im Kulm des nordöstlichen Rheinischen Schiefergebirges und der Kohlenkalk von Schreufa (Eder). 1962. 47 S., 15 Abb., 2 Tab., 7 Taf. DM 11,60
- Heft 40: HOLTZ, S.: Sporen-stratigraphische Untersuchungen im Oligozän von Hessen. 1962. 46 S., 1 Abb., 6 Taf. DM 9,—
- Heft 41: WALLISER, O. H.: Conodonten des Silurs. 1964. 106 S., 10 Abb., 2 Tab., 32 Taf. DM 12,—
- Heft 42: KUTSCHER, F.: Register für die Notizblatt-Bände der 5. Folge, Hefte 1—20, erschienen 1916—1939. 1963. 58 S., 1 Taf. DM 7,60
- Heft 43: EINSELE, G.: Über Art und Richtung der Sedimentation im klastischen rheinischen Oberdevon (Famenne). 1963. 60 S., 8 Abb., 7 Tab., 5 Taf. DM 7,60
- Heft 44: JACOBSHAGEN, E., et al.: Eine Faunenfolge aus dem jungpleistozänen Löß bei Bad Wildungen. 1963. 105 S., 9 Abb., 2 Tab., 14 Taf. DM 12,—
- Heft 45: KÜMMERLE, E.: Die Foraminiferenfauna des Kasseler Meeressandes (Oberoligozän) im Ahnetal bei Kassel (Bl. Nr. 4622 Kassel West). 1963. 72 S., 1 Abb., 2 Tab., 11 Taf. DM 9,40
- Heft 46: SCHENK, E.: Die geologischen Erscheinungen der Subfusions des Basaltes. 1964. 31 S., 6 Abb., 2 Tab., 16 Taf. DM 7,60
- Heft 47: HÖLTING, B., & STENGER-RUTKOWSKI, W.: Beiträge zur Tektonik des nordwestlichen Vorlandes des basaltischen Vogelsberges, insbesondere des Amöneburger Beckens. 1964. 37 S., 2 Taf. DM 5,60
- Heft 48: DIEDERICH, G., et al.: Das obere Biebental im Nordspessart. Neugliederung des Unteren Buntsandstein, Exkursionsführer und geologische Karte. 1964. 34 S., 2 Abb., 5 Tab., 4 Taf., 1 Kt. DM 7,20
- Heft 49: KUTSCHER, F.: Register für die Notizblatt-Bände der 4. Folge, Hefte 1—35, erschienen 1880—1914. 1965. 56 S., 1 Taf. DM 6,60
- Heft 50: ZAKOSEK, H., et al.: Die Standortkartierung der hessischen Weinbaugebiete. 1967. 82 S., 1 Abb., 17 Tab., 1 Atlas. vergriffen
- Heft 51: MATTHESS, G.: Zur Geologie des Ölschiefervorkommens von Messel bei Darmstadt. 1966. 87 S., 11 Abb., 10 Tab. DM 10,—
- Heft 52: BERG, D. E.: Die Krokodile, insbesondere *Asiatosuchus* und aff. *Sebecus?*, aus dem Eozän von Messel bei Darmstadt/Hessen. 1966. 105 S., 11 Abb., 6 Taf. DM 11,20
- Heft 53: HÖLTING, B.: Die Mineralquellen in Bad Wildungen und Kleinern (Landkreis Waldeck, Hessen). 1966. 59 S., 7 Abb., 9 Taf. DM 7,—
- Heft 54: SOLLE, G.: Hederelloidea (Cyclostomata) und einige ctenostome Bryozoen aus dem Rheinischen Devon. 1968. 40 S., 1 Tab., 5 Taf. DM 5,—
- Heft 55: SCHNEIDER, J.: Das Ober-Devon des nördlichen Kellerwaldes (Rheinisches Schiefergebirge). 1969. 124 S., 24 Abb., 1 Taf. DM 15,—
- Heft 56: Festschrift zum 60. Geburtstag von HORST FALKE. 1970. 228 S., 71 Abb., 10 Tab., 23 Taf., 1 Bild DM 14,—
- Heft 57: MEISL, S.: Petrologische Studien im Grenzbereich Diagenese-Metamorphose. 1970. 93 S., 70 Abb., 2 Taf. DM 11,—
- Heft 58: MATTHESS, G.: Beziehungen zwischen geologischem Bau und Grundwasserbewegung in Festgesteinen. 1970. 105 S., 20 Abb., 18 Tab., 4 Taf. DM 12,—
- Heft 59: SOLLE, G.: *Brachyspirifer* und *Paraspirifer* im Rheinischen Devon. 1971. 163 S., 1 Diagr., 20 Taf. DM 30,—
- Heft 60: Festschrift zum 60. Geburtstag von HEINZ TOBIEN. 1971. 308 S., 58 Abb., 12 Tab., 32 Taf., 1 Bild DM 24,—
- Heft 61: WIRTZ, R.: Beitrag zur Kenntnis der Paläosole im Vogelsberg. 1972. 159 S., 2 Abb., 21 Tab. DM 19,—
- Heft 62: BUGGISCH, W.: Zur Geologie und Geochemie der Kellwasserkalke und ihrer begleitenden Sedimente (Unteres Oberdevon). 1972. 68 S., 19 Abb., 6 Tab., 13 Taf. DM 16,—
- Heft 63: THEWS, J.-D.: Zur Typologie der Grundwasserbeschaffenheit im Taunus und Taunusvorland. 1972. 42 S., 27 Abb., 7 Tab., 2 Taf. DM 12,—
- Heft 64: STEPHAN-HARTL, R.: Die altmiozäne Säugetierfauna des Nordbassin und der Niederräder Schleusenkammer (Frankfurt/M., Hessen) und ihre stratigraphische Stellung. 1972. 97 S., 16 Abb., 11 Tab., 24 Taf. DM 21,—
- Heft 65: BOY, J. A.: Die Brachiosaurier (Amphibia) des saarpfälzischen Rotliegenden (Perm, SW-Deutschland). 1972. 137 S., 70 Abb., 2 Tab., 2 Taf. DM 17,—
- Heft 66: BARTH, H.: Petrologische Untersuchungen im Felsberg-Zug (Bergsträßer Odenwald). 1972. 85 S., 16 Abb., 11 Tab., 8 Taf. DM 12,—

- Heft 67: KUSTER-WENDENBURG, E.: Die Gastropoden aus dem Meeressand (Rupelium) des Mainzer Tertiärbeckens. 1973. 170 S., 8 Taf. DM 21,—
- Heft 68: NEUFFER, F. O.: Die Bivalven des Unteren Meeressandes (Rupelium). 1973. 113 S., 13 Taf. DM 25,—
- Heft 69: WALTER, H.: Hydrogeologie und Wasserhaushalt im oberen Horlofftal (westlicher Vogelsberg). 1974. 104 S., 13 Abb., 17 Tab., 2 Taf. DM 25,—
- Heft 70: AZIMI, M. A., et al.: Beiträge zur Hydrogeologie von Hessen. 1974. 198 S., 60 Abb., 37 Tab., 2 Taf. DM 35,—
- Heft 71: BAHLO, E.: Die Nagetierfauna von Heimersheim bei Alzey (Rheinessen, Westdeutschland) aus dem Grenzbereich Mittel-/Oberoligozän und ihre stratigraphische Stellung. 1975. 182 S., 43 Abb., 11 Tab. DM 25,—
- Heft 72: MATHEIS, J.: Kartographische Bearbeitung geologischer und bodenkundlicher Karten. Von der Manuskriptkarte zur Druckvorlage. 1975. 68 S., 22 Abb., 3 Taf., 5 Beil. DM 24,—
- Heft 73: GOLWER, A., et al.: Belastung und Verunreinigung des Grundwassers durch feste Abfallstoffe. 1976. 131 S., 23 Abb., 34 Tab., 2 Taf. vergriffen

Geologische Abhandlungen Hessen

- Band 74: SOLLE, G.: Oberes Unter- und unteres Mitteldevon einer typischen Geosynklinal-Folge im südlichen Rheinischen Schiefergebirge. Die Olkenbacher Mulde. 1976. 264 S., 11 Abb., 2 Taf., 1 Kt. DM 45,—
- Band 75: BOENIGK, W., et al.: Jungtertiär und Quartär im Horloff-Graben/ Vogelsberg. 1977. 80 S., 17 Abb., 6 Tab., 8 Taf. DM 16,—
- Band 76: MOAYEDPOUR, E.: Geologie und Paläontologie des tertiären "Braunkohlenlagers" von Theobaldshof/Rhön (Miozän, Hessen). 1977. 135 S., 7 Abb., 5 Tab., 21 Taf. DM 32,—
- Band 77: SOBOTHA, E.: Lang- und kurzperiodische Änderungen der Grundwasserbeschaffenheit und der Quellschüttung während 20jähriger Beobachtungen in der Frankenberger Bucht (Hessen). 1978. 39 S., 17 Abb., 5 Tab., 6 Taf. DM 9,—
- Band 78: JANSSEN, R.: Revision der Bivalvia des Oberoligozäns (Chattium, Kasseler Meeressand). 1979. 181 S., 1 Abb., 4 Taf. DM 33,—
- Band 79: HOMRIGHAUSEN, R.: Petrographische Untersuchungen an sandigen Gesteinen der Hörre-Zone (Rheinisches Schiefergebirge, Oberdevon—Unterkarbon). 1979. 84 S., 16 Abb., 5 Tab., 13 Taf. DM 27,—
- Band 80: WITTEN, W.: Stratigraphie, Sedimentologie und Paläogeographie der Kieselkalke im Unterkarbon II γ/δ bis III α des nordöstlichen Rheinischen Schiefergebirges. 1979. 132 S., 26 Abb., 12 Tab., 4 Taf. DM 23,—
- Band 81: EHRENBERG, K.-H., et al.: Forschungsbohrungen im Hohen Vogelsberg (Hessen), Bohrung 1 (Flösserschneise), Bohrung 2/2A (Hasselborn). 1981. 166 S., 89 Abb., 17 Tab., 9 Taf. DM 40,—
- Band 82: BOTTKE, H., & POLYSOS, N.: Die Altenbürener Störungszone und der nördliche Teil der Briloner Scholle im tektonischen Photolineationsmuster des nördlichen Sauerlandes (Rheinisches Schiefergebirge). 1982. 50 S., 21 Abb., 2 Tab. DM 10,—
- Band 83: WEBER, J., & HOFMANN, U.: Kernbohrungen in der eozänen Fossilagerstätte Grube Messel bei Darmstadt. 1982. 58 S., 3 Taf. DM 12,—
- Band 84: KOWALCZYK, G.: Das Rotliegende zwischen Taunus und Spessart. 1983. 99 S., 48 Abb., 2 Tab., 8 Taf. DM 24,—
- Band 85: SCHRAFT, A.: Quantitative Wasserhaushaltsbetrachtungen im Einzugsgebiet der Elz (SE-Odenwald/Bauland). 1984. 60 S., 13 Abb., 13 Tab. DM 9,—
- Band 86: REITZ, E.: Palynologie der Trias in Nordhessen und Südniedersachsen. 1985. 36 S., 11 Abb., 11 Taf. DM 13,—
- Band 87: DIEDERICH, G. et al.: Erläuterungen zu den Übersichtskarten 1: 300 000 der Grundwasserergiebigkeit, der Grundwasserbeschaffenheit und der Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers von Hessen. 1985. 51 S., 2 Abb., 3 Tab., 3 Kt. vergriffen
Neuauf. als Geol. Abh. Bd. 95
- Band 88: AMLER, M. R. W.: Fauna, Paläogeographie und Alter der Kohlenkalk-Vorkommen im Kulm des östlichen Rheinischen Schiefergebirges (Dinantium). 1987. 339 S., 37 Abb., 16 Tab., 10 Taf. DM 50,—
- Band 89: MARELL, D.: Das Rotliegende zwischen Odenwald und Taunus. 1989. 128 S., 57 Abb., 2 Tab. DM 17,—
- Band 90: QUADFLIEG, A.: Zur Geohydrochemie der Klufgrundwasserleiter des nord- und osthessischen Buntsandsteingebietes und deren Beeinflussung durch saure Depositionen. 1990. 110 S., 26 Abb., 24 Tab., 8 Beil. DM 13,—
- Band 91: DÖRR, W.: Stratigraphie, Stoffbestand und Fazies der Gießener Grauwacke (östliches Rheinisches Schiefergebirge). 1990. 94 S., 22 Abb., 5 Tab., 5 Kt. DM 20,—
- Band 92: KIRNBAUER, T.: Geologie, Petrographie und Geochemie der Pyroklastika des Unteren Ems/Unterdeven (Porphyroide) im südlichen Rheinischen Schiefergebirge. 1991. 228 S., 52 Abb., 4 Tab., 5 Taf., 2 Kt. DM 50,—
- Band 93: Beiträge zur Biostratigraphie von Hessen. 1991. 81 S., 15 Abb., 5 Tab., 11 Taf. DM 25,—



SP050509001

ScanPrint® *autopilot* Scan Target v2.0